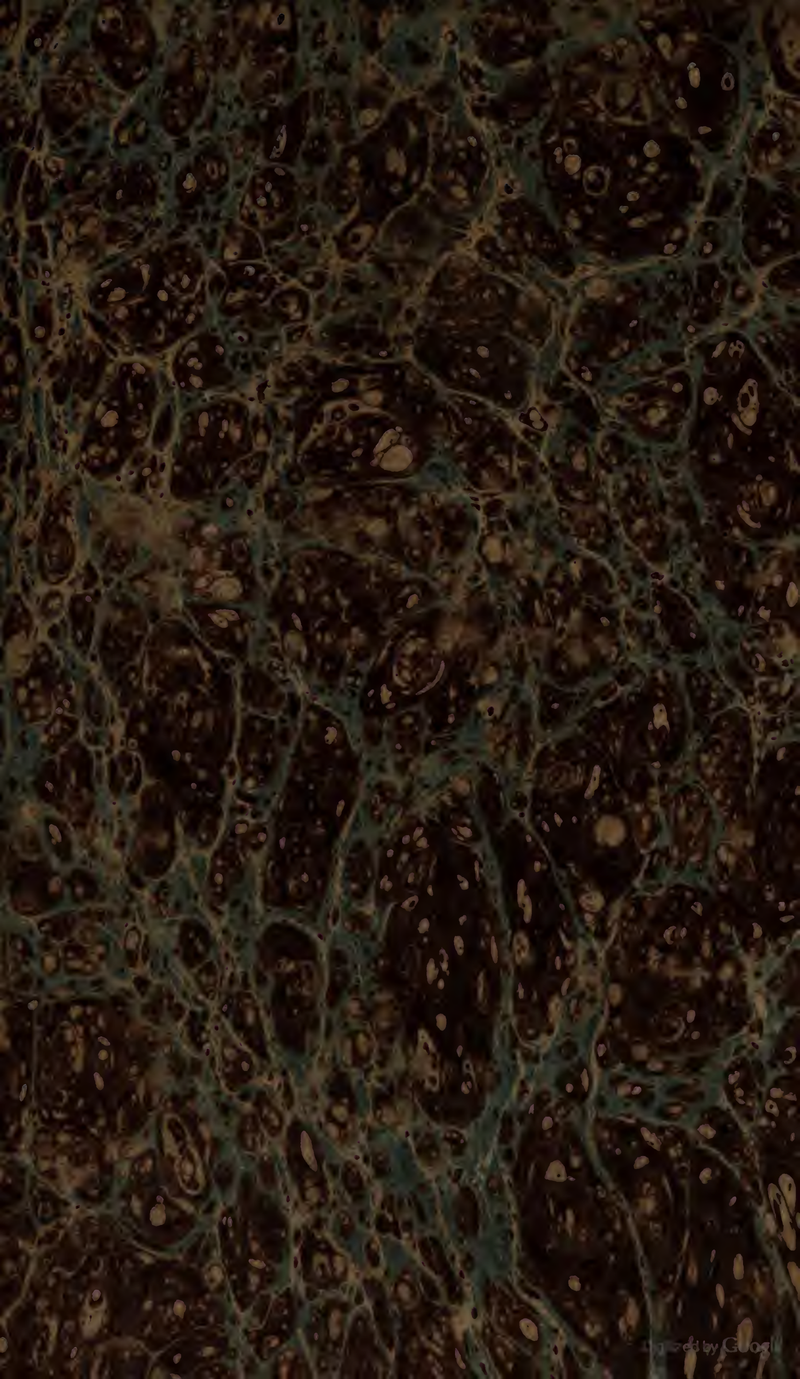




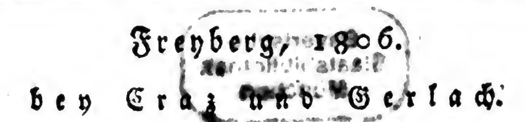
Systematischer Grundriß
der
Atmosphärologie,

von

Wilhelm August Lampadius,
Professor der Chemie und Hüttenkunde an der Freyberger Bergacademie, Oberhüttenamtsassessor, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied.



Freyberg, 1806.



bey Craz und Gerlach.

Systematischer Grundriß

der

Atmosphärologie.

Vorrede.

Das Studium unserer Atmosphäre reizte von Jugend auf meine Aufmerksamkeit. Ich verlebte mein Knabenalter in der freyen Natur auf dem Lande, und schon damals gehörte die Wetterfahne des dörflichen Kirchthurms unter die für mich anziehendsten Gegenstände. In meinen Lehrlingsjahren als Apotheker in Göttingen fand sich nur wenig Muße zur Befriedigung meiner Neigung die Atmosphäre genauer kennen zu lernen, und nicht mit Unrecht meinte mein Lehrherr, daß das stete Betrachten der Baro-

rometer und Wetterfahnen für einen guten Apotheker eine sehr entbehrliche Sache sey. Später war ich so glücklich v. Saussüres und de Lücs Erfahrungen über die Atmosphäre durch Lichtenbergs vortreffliche Lehren kennen zu lernen. Die mir durch diesen unvergeßlichen Lehrer mitgetheilten Ansichten der atmosphärischen Erscheinungen, gewährten mir große Befriedigung, und noch wird der Leser den Eindruck jener Lehren im vorliegenden Werke erblicken. Ich gieng nun zu eigenen atmosphärischen Untersuchungen über. Meine zu Göttingen angestellten Beobachtungen über die Electricität und Wärme unserer Atmosphäre, Berlin 1793. sind das Resultat dieser Untersuchungen. Als ich mich in der Folge mehr der practischen Chemie widmete, ließ ich das Studium der Atmosphäre nie ganz aus den Augen, wozu mir auch die wissenschaftliche Reise nach Norden in Gesellschaft des als Naturforscher rühmlichst bekannten Hrn. Grafen

Joachim

Joachim v. Sternberg, die beste Gelegenheit verschafte. Bald nach meiner Ankunft in Freyberg wurde die Atmosphäre ein Gegenstand der Unterhaltung zwischen unserm vortreflichen Mineralogen Hrn. Bergrath Werner und mir. Dieser würdige Gelehrte hatte schon stets in seinen Vorträgen, von der Nothwendigkeit die Atmosphäre als ein viertes Naturreich zu betrachten, gehandelt, und munterte mich auf — besonders als Beyhülfe für das geognostische Studium — über die Atmosphäre zu lehren. Nur erst im Winter 1804 — 1805. als mehrere auf hiesiger Bergacademie studirende Fremde ihren Wunsch einen Cours über Atmosphärologie bey mir zu hören, zu erkennen gaben, konnte ich so viel Muße gewinnen einen Lehrplan auszuarbeiten. Aus diesem ist nun gegenwärtiges Werkchen entstanden. So viel glaubte ich dem Leser zur Beurtheilung über die Entstehung dieser Schrift schuldig zu seyn. Der Nutzen, welchen ich durch Herausgabe der-

 selben

selben bezwecke, soll, hoffe ich, mehrfach seyn. Erstlich kann sie als Leitfaden bey Vorlesungen dienen; zweytens glaubte ich überhaupt durch systematische Zusammenstellung alles desjenigen was unsere Atmosphäre darbietet, das Studium derselben für die Folge zu erleichtern; drittens werden dem aufmerksamen Leser meine eignen Erfahrungen, welche ich in das ganze zweckmäßig verflechten konnte, nicht entgehen. Die Erklärungen der Meteore gebe ich, wie sie mir am einleuchtendsten schienen, und vertausche sie gern anspruchslos gegen andere deutlichere und bestimmtere Ansichten. Unsere Vorstellungsarten von Materie überhaupt, so wie von Electricität, Wärme u. s. w. insbesondere sind ja so mannichfaltig, sie bieten noch so viel unzuverlässiges dar; es sind der Lücken in meteorologischen Beobachtungen noch so viele, daß es schwer hält schon jetzt ein festes System aufzustellen. Wenn die mir erst kürzlich zu Gesichte gekommenen Erfahrungen über Magne-

tismus

tismus und Electricität von einem unsrer eifrigsten Naturforscher, Hrn. Ritter, ihre völlige Reife erlangt haben werden, dann wird auch die Erklärung der Meteore eine andere Ansicht gewinnen. Man betrachte also diese Schrift als Leitfaden. Sie enthält nur den Versuch eines Systems, welches völlig auszubilden den kommenden Jahrhunderten überlassen bleibt. Vielleicht wäre es besser gewesen mit der Herausgabe der Atmosphärologie noch anzustehen, indessen nach gehaltenen Lehrcourse waren meine Gedanken über diesen Gegenstand am lebhaftesten und in meinem Geschäftskreise darf ich die zufälligen Perioden einiger Muße nicht ungenutzt vorübergehen lassen. In Hinsicht der Art der Ausarbeitung des vorliegenden Gegenstandes muß ich noch bemerken, daß ich, um nicht gestört zu seyn, ganz aus freyen Kopfe arbeitete. Dieses mag zur Entschuldigung dienen, wenn man bey den mitgetheilten Erfahrungen anderer das Citat nicht gleich unter

den §§ findet. Welche Schriften ich zu benutzen im Stande war, davon zeigt die angehängte Litteratur. Freylich standen mir für manche Theile der Atmosphärologie nur wenige der erstern zu Gebote.

Freyberg,
im September 1805.

W. A. Lampadius.

In=

Inhaltsverzeichniß.

§. 98 a. Wasserziehen der Sonne, §. 98 b. Luftspiegelung, §. 99. 100. 101. Electrometeore, §. 102. 103. Electrometer, 104. Electrom. Drachen, Lufbälle, §. 105. Unterscheidung positiv. und negat. atmosph. Electricität, §. 106 a. Gemeine Luftelectricität, §. 106 b. Gang der Luftelectr. §. 107. Electr. der heitern Luft, §. 108. 109. 110 Electr. des Sommers und Winters, §. 111. Electr. des bedeckten Himmels, §. 112; des Nebels und Thaues, §. 113; der Wolken, §. 114; der Landregen, §. 115; der Strichregen, §. 116; der Gewitter, §. 117. 118; der Vulkane, §. 119; der Wasser- und Landtromben, §. 120. Andere Electrische Lufterscheinungen, §. 121. 122. 123. Polarlichter, §. 124 — 132. Meinungen über die Luftelectricität, §. 133 — 135. Pyrometeore, §. 135. 136. Feuerkugeln, §. 137. Drey Arten derselben, §. 138. Die niedrig gehenden ohne Aerolithen, §. 139 — 142. Die Gewitterfeuerkugeln, §. 143. 144. Feuerkugeln mit Aerolithen, §. 145 — 163. Sternschnuppen, §. 163 — 170. Irrlichter, §. 171. 172 a. Andere Entzündungen von brennbarer Luft, §. 172 b. Hydrometeore, §. 173. Das Hygrometer, §. 174 — 178. Regenmesser, §. 179. Ausdünstungsmesser, §. 180. Thaumesser u. dergl. §. 181. Das Meteor der Verdampfung, §. 182. Menge des verdampften Wassers, §. 183. 184. Verschiedenheit der Verdampf. an versch. Orten der Erde, §. 186. Extreme des Wasserdampfgehalts der Luft, §. 187. 188. Erklärung der Verdampfung, §. 189 — 191. Der Thau, §. 193 — 200. Der Nebel, §. 201.

Ge-

*) eigentlich 3tes Kap.

Arzt,

*) eigentlich 4tes Kap.

**) eigentlich 5tes Kap.

Ein=

Einleitung.

§. 1.

Atmosphäre im allgemeinen nennt man die luftförmigen und dampfförmigen, theils wägbaren, theils unwägbaren Flüssigkeiten, welche einen festen Körper umgeben, und gleichsam noch einen Theil von ihm ausmachen. Erdatmosphäre. Sonnenatmosphäre. Electrische Atmosphäre der Körper. rc.

§. 2.

Ursprünglich verstand man darunter nur die Flüssigkeiten, welche unsere Erdkugel umgeben; d. i. die Sphäre, in welcher wir athmen. Nachher, als man andere Körper mit ähnlichen Flüssigkeiten umgeben sahe, wurde dieses Wort eben so wie das Wort Luft in der Physik als generell beybehalten, und durch ein Beywort die Species ausgedrückt. Daher müssen wir jetzt für erstere die Benennung Erdatmosphäre besonders gebrauchen.

§. 3.

Atmosphärologie heißt die Lehre von den Atmosphären der Körper überhaupt. Tellurische Atmosphärologie lehrt uns die Bestandtheile der Erdatmosphäre, ihre Bildung und Zersetzung, so wie ihre Einwirkung auf die andern Naturreiche kennen.

§. 4.

Atmosphärilien sind diejehigen Substanzen, welche die Erdatmosphäre bilden, oder aus derselben abgeschieden auf die Erde niederfallen.

§. 5.

Der Umfang der tellurischen Atmosphärologie, so wie die Nothwendigkeit, manche zu ihr gehörigen Doctrinen zu vervollkommnen, macht es nöthig, sie als eine eigne Hauptdoctrin der Naturwissenschaften auszuheben und zu bearbeiten.

§. 6.

Hr. Bergrath Werner hat, so viel ich weis, die Erdatmosphäre zuerst als das vierte Naturreich betrachtet, und Hr. Bergr. Widenmann in Crells Chem. Annalen, 1793. öffentlich die Lehre von den Atmosphärilien in diesem Sinne zu behandeln, nothwendig gefunden. Denso zog diese Lehre in sein Feuerreich, Wallerius in seine Hydrologie, Titius ins Materialreich. Die tellurische Atmosphärologie ist bisher stückweise in der Physik, so wie in der physischen Geogra-

graphie und in der Chemie abgehandelt worden. In åltern Zeiten wurde sie mit der Astrologie vermengt.

§. 7.

Ich theile die Erdatmosphårologie in folgende Doctrinen ein:

1) Lehre von den Bestandtheilen der Erdatmosphåre; zum Theil chemische Atmosphårologie.

2) Meteorologie.

3) Meteorognosie.

4) Climatologie.

5) Lehre von den wechselseitigen Einwirkungen zwischen der Atmosphåre und den übrigen Naturreichen, zum Theil geognostische und physiologische Atmosphårologie.

6) technisch-ökonomische Atmosphårologie.

§. 8.

Die Erdatmosphåre besteht aus verschiedenen gröbern und feinern elastischen Flüssigkeiten. Sie enthålt theils gebunden, theils ausgeschieden:

a) Tropfbare Flüssigkeiten. z. B. Wasser. Salpetersåure.

b) Luftarten. z. B. Lebensluft.

c) Dåmpfe. als Wasserdampf.

d) unwägbare Flüssigkeiten. z. B. Electrische Materie.

e) feste Körper. Hagel. Meteorsteine.

§. 9.

Diese Körper sind:

a) in Verbindung und Ausdehnung als sich neu bildende Theile der Atmosphäre, oder

b) als stete oder als

c) in Absonderung begriffene, zu betrachten.

Wir sehen den Regen noch in der Atmosphäre; er ist aber eigentlich nicht mehr Bestandtheil, sondern fallender Gemengtheil derselben.

Die Klasse b) der keiner Zersetzung unterworfenen Substanzen, wohin man sonst gewöhnlich das Gemenge aus Lebensluft und Stickluft rechnete, welches gewissermassen die Hauptmasse der Erdatmosphäre ausmacht, kann ich nicht als solche betrachten. Auch diese Gasarten sind steten Zersetzungen und neuer Bildung unterworfen.

§. 10.

Das so äusserst angenehme Studium der Erdatmosphärologie ist in mancherley Hinsicht auch nützlich: a) in allgemein Naturwissenschaftlicher Hinsicht, b) dem Geognosten, c) dem

Bota-

Botaniker, d) dem Zoologen, e) dem Chemiker, f) dem Arzt, so wie g) bey dem Ackerbau und manchen Gewerben. Ueberhaupt wem sollte wohl die Kenntnis des Fluidums, worin wir leben und welches uns so manche unterhaltende Erscheinungen darbietet, nicht interessant seyn? Als Hülfswissenschaften, werden vorzüglich Physik, Chemie, Mathematik, Astronomie und Geschichte der drey Naturreiche erfordert.

§. 11.

Die Erdatmosphäre und ihre Bestandtheile wirken mannichfaltig auf die Sinne, und geben sich dadurch hinreichend als Materie zu erkennen. Sie wirken:

a) auf das Gesicht.

Zitternde Luft. Die Dämmerung. Leuchtende Phänomene. Nebelwolken.

b) auf das Gefühl.

Stürme. Electrische Schläge.

c) auf den Geruch.

Stinkende Nebel. Electrischer Geruch.

d) auf das Gehör.

Rollen des Donners. Brausen der Stürme.

e) auf das Gefühl.

Hitze. Electrizität.

§. 12.

Die Form der Atmosphäre ist der zusammengedrückten Form der Erdkugel gleich anzunehmen, und sie muß durch die stetere gleichförmigere Erwärmung unter dem Aequator im Verhältnis hier noch mehr erhaben seyn, als die blos der Wirkung des Schwunges folgende feste Erdmasse. Ungleichförmige Erwärmung der Erde und die anziehende Kraft der Sonne und des Mondes, so wie chemische Prozesse in ihrem Innern, verändern aber ihre Grundform mannichfaltig, indem bald hier Anhäufungen bald dort Verminderungen entstehen.

§. 13.

Das Gemenge der atmosphärischen Flüssigkeiten übt natürlich vermöge seiner Schwere einen Druck auf die Oberfläche der Erde und auf die daselbst befindlichen Körper. Am meisten wirken hierbey die Lebensluft, die Stickluft und die kohlensaure Luft; weniger der Wasserdampf ꝛc. Im Durchschnitt nimmt man an, daß ein Cub. F. Atmosphäre nahe an der Erde 585 Gran wiege. Dieses Gewicht ist aber sehr veränderlich, nachdem die Luft reiner oder unreiner, dicker oder dünner ist.

§. 14.

Der Druck der Atmosphäre wird bewiesen: a) durch das Barometer; b) durch Saugpumpen und Saugspritzen; c) durch verminderte Ausdünstung in Thälern, gegen die auf Bergen.

§. 15.

Bey der Barometerhöhe von 28″ drückt die Atmosphäre auf einen Q. F. Fläche mit 2216¾ ℔. und, wenn man die diesem Drucke sich darstellende Oberfläche des menschlichen Körpers zu 15 Q. F. annimmt, erleidet derselbe von der Atmosphäre einen Druck = 33250 ℔. und die Veränderung dieses Druckes beträgt bey der Barometerveränderung von 2 Linien 2375 ℔. Lebende Körper können diesen Druck, da er von innen und aussen gleich wirkt, nur erst empfinden, wenn er gegen das gewöhnliche beträchtlich zu= oder abnimmt. Hiervon weiter unten.

§. 16.

Die Dichtigkeit der so elastischen Atmosphäre bleibt sich natürlich nicht in allen Höhen gleich. Sie nimmt nach Mariotte in geometrischer Progression ab, wenn die Höhe in arithmetischen Reihen wächst; z. B. bey der Höhe von 3010 Toisen ½; bey 6020 ¼; bey 9030 ⅛ u. s. f. Die Dichtigkeit der Atmosphäre scheint sich nach der Größe des Weltkörpers und der damit in Verbindung stehenden Anziehungskraft zu richten.

Hier von der Höhemessung mit dem Barometer.

§. 17.

Dieses Mariottische Gesetz leidet Ausnahmen, wegen der Verschiedenheit der Bestandtheile der Atmosphäre, die sich nicht in allen Höhen und

zu allen Zeiten gleich verhalten. Es kann auch nicht bis ins Unendliche gehen; denn es muß einen Zustand der Luft geben, wo die Anziehungskraft ihrer Theilchen der weitern Ausdehnung widersteht. Man hat nach Boyle und andern angenommen, daß die Differenz zwischen der größten Ausdehnung und Verdichtung der Atmosphäre durch die Zahlen 1 und 18 Millionen ausgedrückt werden könne.

§. 18.

Die außerordentliche Flüssigkeit und Elasticität der Atmosphäre kann hinreichend durch die Luftpumpe bewiesen werden. Auch in freyer Luft finden wir diese Eigenschaften durch Winde und andere Erscheinungen bestätigt.

§. 19.

Ueber die Höhe der Atmosphäre hat man immer noch nichts mathematisch bestimmtes ausmitteln können. Nach den Mariottischen Gesetz müßte dieselbe unendlich weit hinaus zu setzen seyn; da unsere Luftpumpen das Barometer bereits bis auf $\frac{1}{2}$ Linie zum Fallen brachten. Nach den Beobachtungen der Dämmerung und der Brechung des Sonnenlichtes bringt man im Durchschnitt die Höhe von $9\frac{2}{3}$ Geographischen = 8 Sächsischen Meilen = 8 × 32000 Leipz. Fuß heraus. Ohnstreitig geht die Atmosphäre noch höher. In dieser Höhe aber muß sie nun schon äusserst verdünnt, und mit den leichtern Körpern als Wasserstoffgas und electrischer Materie in grösserer Quantität gemengt seyn.

Wenn

Wenn Mairam aus der Beobachtung des Nordlichts der Atmosphäre eine Höhe von 300 Fr. Meilen giebt, so hat er wenigstens in so fern Recht, als die electrische Materie noch zu den Bestandtheilen der Erdatmosphäre zu rechnen ist. Benzenbergs Beobachtungen der Sternschnuppen machen es höchst wahrscheinlich, daß sie wirkliche Meteore (s. weiter unten) in der Atmosphäre sind, und hiernach muß die Atmosphäre auch wenigstens zu 50 deutschen Meilen Höhe angenommen werden: Auch dieses ist immer noch eine kleine Hülle über einen so großen Kern, wie die Erde, indem sie sich zu dieser, wie 50 gegen 859½, als den Halbdurchmesser der Erde verhält. Hätte die Luft einerley Dichtigkeit, so könnte man bey etwa 4342 Toisen ihr Ende erreichen.

§. 20.

Man hat die Atmosphäre auf mancherley Art in Schichten oder Regionen abgetheilt. Es liegt hiebey viel willkührliches zum Grunde. Wir nehmen an:

a) die Schicht der Wärmematerie, welche letztere mit dem Sonnenlichte Feuer bildet und Wärme erzeugt; sie reicht bis ohngefähr 4000 Toisen Höhe. Hier erscheinen die mehrsten wässrigen Meteore.

b) die Schicht der Strichwolken, wo die Sonnenstrahlen unwirksam sind; aber doch noch gebrochen werden. Von 4000 Toisen, bis zu 8 Sächsischen Meilen.

c) die Region der Sternschnuppen, Nordlichter u. s. f. Von der vorigen an, bis zur äussersten nicht zu bestimmenden Grenze. Electrische Materie und brennbare Luft sind hier zu Hause.

Eine Region verläuft sich unmerkbar in die andere. Euler nahm noch einen eigenen, die Himmelsräume ausfüllenden Aether, der 2387 Millionen mal leichter als die Luft an der Erde sey, an. Dieser mehr unwahrscheinliche als anzunehmende Stoff deckte sodann die Atmosphäre welche sich aber ebenfalls in ihn verlaufen müßte. Einige Naturforscher denken sich den Raum zwischen den Weltkörpern mit höchst verdünnten Atmosphärilien ausgefüllt. Nach dieser Hypothese giebt es keine Grenze der Atmosphäre, sondern es verdichtet sich — wie z. B. Hr. Prof. Chladni annimmt, — jeder Weltkörper seine Atmosphäre durch Anziehung aus dem allgemeinen Weltraume.

§. 21.

Das köstliche, unsere Augen ergötzende Blau des Himmels, erweckt in uns die Frage, ob die Atmosphäre selbst aus einer blauen Flüssigkeit bestehe. Die mehrsten neuen Naturforscher bejahen diese Frage. Und man kann mit Recht annehmen, daß die Luft eine äußerst schwach tingirte blaue höchst durchsichtige Flüssigkeit ist, in welcher aber von Zeit zu Zeit Flocken und Niederschläge von andern mannichfaltig gefärbten Körpern schwimmen. Entstände, wie einige glauben,

das

das Blau aus der ewigen Nacht der Himmelsräume, — in welcher sich aber doch Lichtstrahlen von Tausenden leuchtender Körper durchkreuzen müssen — und dem weissen von den uns umgebenden Körpern zurückgeworfenen Lichtstrahl: so könnten wohl die von hohen Bergen in die Tiefe gesehenen Gegenstände nicht blau erscheinen. Aber welcher der Bestandtheile der Atmosphäre ist der blaue? die Lebensluft? die Stickluft? der Wasserdampf? oder sind es alle in Vermengung? Fast sollte man das letztere glauben. Dem Regen geht oft eine sehr dunkelblaue Farbe der Luft voraus. Vielleicht ist der Wasserdampf vorzüglich stark blau. Das weißlicht-blau rührt schon von zersetzten Dampf oder feinen Nebeltheilchen her.

§. 22.

Unsere so flüssige Erdatmosphäre wird denn nun auch auf die mannichfaltigste Art bewegt. Sie folgt a) der jährlichen und täglichen Bewegung der Erde. Fände die Erde den geringsten Widerstand bey ihrem Lauf durch die Himmelsräume, oder bewegte sie sich nicht mit völliger Gleichförmigkeit: so müßten schon aus diesen Ursachen fürchterliche Stürme entstehen, so wie einige angenommen haben, die Atmosphäre bleibe in ihrem Lauf etwas hinter der Erde zurück, welches aber nur in den ersten Zeiten ihrer Bewegung mit der Erde geschehen konnte. Ausser diesen allgemeinen Bewegungen, welche uns unmerkbar sind, giebt es b) fühlbare, durch mancherley Ursachen hervorgebrachte, welche in der Anemometeorologie weiter bewiesen werden

sollen.

sollen. Z. B. die Atmosphäre bewegt sich 1) mit der Erde um die Sonne, 2) mit der Erde um ihre Axe; 3) sie wird während diesen Bewegungen durch eine Erwärmung von Süden nach Norden bewegt; 4) von diesem Wege durch die veränderte Geschwindigkeit der neu erreichten Erdschichten abgeleitet, 5) auf diesem Wege wird ihre Bewegung entweder beschleunigt oder aufgehalten, je nachdem ein chemischer Prozeß im Norden oder Süden ein Vacuum verursacht. Wie mannichfaltig also kann und muß nicht Luftbewegung seyn. Nur die Windstille, aber nicht die Stürme sind zu bewundern.

§. 23.

Die weitere Auseinandersetzung der Lehre von den Eigenschaften der Luft und ihrer Anwendung in der Mechanik gehört in die mechanische Physik. Wir wollen nun in dem folgenden Kapitel die Körper, welche unsere Atmosphäre bilden, nach ihren Gemisch- und Gemengtheilen genauer kennen lernen.

Er-

Erstes Kapitel.

Nähere Untersuchung der Atmosphärilien.

§. 24.

Die Bestandtheile unsrer Atmosphäre sind theils terrestrischen, theils Sonnenursprungs. Als bey der Bildung der Erde das Sonnenlicht erschien, da erst konnte sich eine Atmosphäre bilden. Man denke sich die Erde von der Sonne verlassen, und ihre Atmosphäre sinkt. Die Sonne fährt fort, die Atmosphäre, deren Theile steten Zersetzungen unterworfen sind, wieder zu erneuern.

§. 25.

Diese Bestandtheile sind theils gemischt, wie z. B. Feuer und Sauerstoff; theils gemengt, wie Wasserdampf und Lebensluft. Manche Zersetzungen erfolgen durch chemische; andre durch mechanische Prozesse; daher ist die Lehre von den Atmosphärilien theils

theils chemisch; (Atmosphärochemie) theils physisch-mechanisch.

§. 26.

Zuerst betrachten wir die feinern unwägbaren Stoffe der Atmosphäre. Sie beleben und bewegen die gröbern Körper vermöge ihrer außerordentlichen Feinheit und Expansivkraft. Sie sind, für sich nicht wägbar und als Ursache der Luft- und Dampfform des Wassers, des Sauerstoffes ꝛc. in der Atmosphäre zu betrachten. Wir kennen in dieser Hinsicht, Licht, Wärme und electrische Materie.

§. 27.

Das Licht, diese feine Materie, welche in einer Secunde 40000 Meilen durchfliegt, und in 8 Min. 7½ Sec. von der Sonne auf unsrer Erde ankommt, findet sich auf verschiedene Arten entweder durch cosmische oder terrestrische Einwirkungen in der Atmosphäre ein.

§. 28.

Die Sonne giebt uns die größte Menge Licht. Es wird in der Atmosphäre zur Bildung von Feuer, elektrischer Materie, zum Beleuchten und zur Belebung der organischen Körper verbraucht, und zum Theil wirklich absorbirt. Gering ist die Menge Licht, welche wir von den Fixsternen erhalten.

§. 29.

§. 29.

Einen andern Theil Licht werfen uns gewisse Körper zurück oder lassen es nach vorheriger Einsaugung fahren. Dahin gehört das Mondlicht, das Leuchten der Erde, des Schnees, der Wolken. Man nimmt an, daß das Mondlicht 300,000 mal schwächer, als jenes der Sonne sey. Man kann ihm daher wohl nicht, wie Wilson und andere, einen merklichen Einfluß zuschreiben.

§. 30.

Auch chemische Prozesse in der Luft geben der Atmosphäre Licht, theils bey electrischen, theils bey brennenden Meteoren: als bey dem Gewitter, dem Nordlicht, den Sternschnuppen.

§. 31.

Das Licht zeigt sich auch in der Atmosphäre auf verschiedene Art gebrochen und zerlegt, bey manchen das Auge ergötzenden färbigen Meteoren.

Hier etwas über die verschiedenen Hypothesen vom Lichte vorzüglich über Newtons Emanations-System.

§. 32.

Wärme erhält die Atmosphäre:

a) durch die Sonnenstrahlen. Ueber die Art, wie diese in der Atmosphäre Wärme erzeugen, giebt es verschiedne Meinungen. Am wahrscheinlichsten ist es, daß, wie de Lüc an-

annimmt, das an sich nicht warme Licht mit einer eignen terrestrischen Materie, dem Wärmestoff Feuer als Ursache der Wärme bildet. Herschel entdeckte, daß einige Arten des zerlegten Lichtes mehr, andere weniger Wärme erzeugen, welches auch vor ihm schon zum Theil bekannt war. Aber nach ihm schickt auch die Sonne zwischen den leuchtenden Strahlen unsichtbare wärmende auf die Erde. Diese Erscheinung ließe sich jedoch auch so erklären, daß das Licht bey seinem Durchgange durch die Atmosphäre schon Feuer gebildet und aufgenommen habe.

§. 33.

b) durch chemische Zersetzung in der Atmosphäre wird Feuer frey, wie man z. B. wenn sich der Himmel trübt, mitten in der Nacht ohne Veränderung der Winde oft das Thermometer mehrere Grade steigen sieht.

§. 34.

Die Erde giebt c) von dem aus der Luft eingesogenen Feuer nach und nach einen Theil wieder an die Atmosphäre, und so trägt die Art der Oberfläche sehr viel zu der stärkern oder schwächern Erwärmung eines Ortes bey. Je stärker sie sich erwärmt, um so mehr setzt sie Feuer wieder an die Atmosphäre ab, und wirkt noch fort, wenn die Erde den Sonnenstrahlen schon entflohen ist.

§. 35.

§. 35.

Erdfeuer theilen d) der Atmosphäre Wärme mit. Sie brennen entweder an der Oberfläche oder im Innern der Erde. Sie erregen Wärme, indem durch chemischen Prozeß Lebensluft zerlegt und Feuer frey wird, durch Ausströmen erhitzter Luftarten, Wasserdämpfe, Laven, Steine und Asche.

§. 36.

Einige haben ein Centralfeuer im Innern der Erde, andre eine Feueratmosphäre in den obern Regionen der Atmosphäre angenommen. Die Erde hat eine gewisse Wärme, die nicht aller Orten so gleich ist*), daß man sie, wie Hr. la Place that, als einen festen Punkt zur Eintheilung einer Thermometerscale anwenden kann. Herr v. Humbold hat den scharfsinnigen Gedanken irgendwo aufge-

*) Diese Ungleichheit ist auffallend: z.B. in einer Grube zwischen Calais und Bologne in 476 Fuß Tiefe = 9,7 + 0; in der Grube Johannes am Harz in 801 Fuß Tiefe = 16, + 0; in derselben Grube 1359 Fuß tief = 8, 0 +; die Salzgruben zu Wieliczka in 716 Fuß Tiefe = 8,8 + 0; in Ungern auf dem Bacherstolln über 20,° + 0; zu Joachimsthal in 1700 F. Tiefe 8,0; in der Grube Glromagen im ehemaligen Elsaß in 342 F. Tiefe = 12½°; in 696. F. Tiefe = 13°; in 1038 F. Tiefe = 20°, und in 1458 F. Tiefe 23° + 0; Auch in den Geuben des sächsischen Erzgebirges nimmt die Wärme in der Tiefe zu. Einige mit größter Vorsicht angestellte Versuche zeigten mir in 400 F. Tiefe 9½° und in 900 Fuß 22° + 0. Dieses ist fortdauernd und rühret von keinen fremden Einfluß her, wie an andern Orten umständlicher soll gezeigt werden.

aufgestellt, daß die Erde bey ihrem ersten Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand, Wärme absetzte, die nun noch immer auszuströmen fortfährt, so daß die Erde vielleicht nach Jahrtausenden erst völlig erkalten werde. Brände und andere chemische Zersetzungen im Innern geben Wärme; ein im Kerne der Erde befindliches Centralfeuer aber ist nicht zu beweisen; im Gegentheil höchst unwahrscheinlich, da man es doch nicht anders als durch einen fortdauernden Brand — der denn auch noch andere Wirkungen äussern müßte — erklären kann. Mairans Aufthauen des Schnees von Innen heraus kann nur locale Ursachen zum Grunde haben, und ist keinesweges allgemein.

§. 37.

Die Extreme der Wärmegrade in der Atmosphäre — von denen weiter unten mehr vorkommen wird — sind beträchtlich. Man kann sie zwischen 50 — 0 und 50 + 0 nach Reaumür setzen.

§. 38.

Die Empfindung der Wärme durch unsern Körper ist kein sicheres Maas sie in der Atmosphäre zu messen. Mehr oder mindere Reitzbarkeit, Gewohn-

Orydation des Gesteins kann hier nicht die Ursache seyn; denn die Wetter sind eben so gut, wo die Wärme größer ist; also entweder: zunehmende Trockenheit in der Tiefe, oder ungleiche Fähigkeit des Gesteins die Wärme zu adhäriren, oder Abkühlung der Erdrinde durch Verdunstung auf der Oberfläche.

wohnheit, veränderte Ausdünstung und mehrere Ursachen können uns bey diesem Gefühl täuschen.

§. 39.

Ein dritter unwägbarer Bestandtheil der Atmosphäre sind die beyden *electrischen Materien*. Sie werden gebildet:

a) durch das Sonnenlicht, täglich in der Atmosphäre.

b) vielleicht durch Reibung der Luft an der Erde und den auf ihr befindlichen Gegenständen.

c) durch chemische Prozesse, als Gewitter, Nordlicht.

d) Canton und Lichtenberg vermutheten, die Erde werde wie der Turmalin durch Erwärmung in den Zustand versetzt, electrische Materie auszuströmen, und letzterer versuchte hierdurch die Erscheinung des Nordlichts zu erklären. Noch ist es nicht gehörig untersucht, ob die Nordlichter positive und die Südlichter negative Electricität ausströmen, und bis dahin bleibt dieser Gedanke eine scharfsinnige Hypothese.

§. 40.

Unter den wägbaren Bestandtheilen der Erdatmosphäre bemerken wir zuerst das Gemenge aus Lebensluft und Stickluft. Man betrachtet diese Luftarten gewöhnlich als bleibende

Theile, welche von dem Verhältniß aus 27 *) Lebensluft und 73 Stickluft nicht sonderlich abweichen. Dieses Verhältnis ändert sich aber nicht allein nach den Orten, sondern höchstwahrscheinlich auch nach der Verschiedenheit der Witterung ab. Woher rührt es, daß an gewissen Tagen, die gerade nicht immer die heissesten sind, die Milch leichter sauer wird; woher kommt es, daß die Frühlingsluft besser, als die im höchsten Sommer bleicht? Ist hier electrisches Fluidum im Spiel, oder wirkt veränderter Sauerstoffgehalt der Luft?

§. 41.

Aeltern eudiometrischen Versuchen ist wegen der Unvollkommenheit der Instrumente nicht zu trauen. Herr v. Humbold fand neuerlich auf dem Gipfel des Antisana in 2773 Toisen Höhe 21 Lebensluft in 100, und auf dem Chimborasso in der Höhe von 3031 Toisen 20 in 100. Herr v. Saussüre giebt die Luft auf dem Gipfel des Mole $\frac{2}{100}$ ärmer an Lebensluft, und Herr Hofr. Mayer ohnfähr eben so auf dem Riesengebirge an. Herr Abbe Gruber fand sie eben daselbst um eben so viel reicher daran. Sollten die vielen Vulkane in den südamerikanischen Hochgebirgen Ursache des geringern Gehaltes seyn? Hierüber erwarten wir nähere Auf-

*) Neuern Versuchen von den Herren v. Humbold, Guyssac u. m. zufolge soll der Gehalt im allgemeinen weit geringer, nehmlich etwa 21 seyn. Ist dieses der Fall, so hat die Vermuthung im folgenden §. keinen Grund.

Aufschlüsse durch Hrn. v. Humbold selbst. Genaue eudiometrische Versuche sind noch nothwendiges Bedürfnis für die Atmosphärologie.

Wenn sich die Luft nicht stets bewegte, würde das Verhältnis der leichtern Stickluft in der Höhe noch beträchtlicher als man es findet, seyn.

Hier etwas von den Eudiometern und besonders von dem Parrotschen.

§. 42.

Wenn wir von Abänderung des Gehalts an Lebensluft und Stickluft in der Atmosphäre reden: so verstehen wir darunter nicht die bekannten durch Brennen der Feuer, Leben der Thiere und Pflanzen hervorgehenden Zersetzungen und Bildungen der Gasarten. Diese haben wohl auf das Ganze zu wenig Einfluß. Sie wirken nur Local. In der Folge wird uns die Untersuchung der Frage interessiren, ob das Produkt der Verdunstung, der Wasserdampf, in beyde Gasarten zerlegt werden kann. Das Krokodill entwickelt nach Hrn. v. Humbold Stickgas.

§. 43.

Kohlensaure Luft ist in der ganzen Atmosphäre verbreitet. Schon die Alten wußten, daß sich das Kali in der Luft kristallisire, und schrieben diese Erscheinung gewöhnlich den ihnen bekannten Mineralsäuren zu, obgleich es die Kohlensäure ist, welche dieses Salz neutralisirt. Hr. v. Saussüre

süre sättigte Kalien mit Kohlensäure auf dem Gipfel des Montblanc. Herr v. Humbold fand auf dem Antisana in tausend Theilen der Atmosphäre acht Theile Kohlensäure. In tiefen Gegenden steigt der Gehalt wohl auf 20 in tausend. Diese Gasart wird durch manche Prozesse täglich erzeugt. Sie entwickelt sich aus der Erde durch Feuer im Innern wo Steinkohlenflötze brennen; aus Mineralwässern und Luftvulkanen, so wie sie durch das Athmen einer großen Anzahl Thiere und durch Verbrennungsprozesse auf der Erde gebildet wird. Die fallenden atmosphärischen Wässer reinigen die Luft wieder von Kohlensäure, so wie dieses auch durch die Bewegung der Meere und Flüsse, und durch die Vegetation geschieht.

§. 44.

Das Wasser, welches, wie in der Folge umständlicher gezeigt werden wird, in ungeheurer Menge von der Oberfläche der Erde verdampft, giebt uns die Atmosphäre in verschiedenen Zuständen theils wieder, theils macht es einen steten Bestandtheil derselben aus.

§. 45.

Der Wasserdampf ist das erste Produkt der Verdunstung aus Wasser und Feuer bestehend. Es ist ein völlig durchsichtiger, elastischer und in manchen Eigenschaften den Luftarten ähnlicher Körper. Er ist durchsichtig und bricht das Licht stärker als die Lebensluft und das Stickgas, auch ist er specifisch leich-

leichter, als diese Gasarten. Er wird durch verminderte Temperatur und durch den Druck zerlegt. Kali, salzsaure Kalkerde und mehrere andere Körper zersetzen ihn, indem sie dem Feuer vermöge näherer Affinität das Wasser entziehen. Mit der Luft läßt er sich in verschiedenen Verhältnissen vermengen, wie sich Weingeist mit Wasser, oder eine Luftart mit der andern vermengt. Nach de Lüc wird er in der Atmosphäre in Luft umgeändert.

§. 46.

In den verschiedenen Arten des festen und tropfbar flüssigen Wassers der Atmosphäre hat man durch chemische Versuche allerley Abweichungen in Rücksicht seiner Mischung gefunden*); ein Gegenstand, der noch häufige genauere Untersuchungen erfordert. Ich erwähne hier kürzlich folgende: Salzsäure, Salpetersäure u. Kalkerde nach Marggraf im Regenwasser; Salpetersäure und Kalkerde ebendaselbst nach Priestley; ein Uebermaß von Sauerstoff im Schnee nach Hassenfratz. Kohlensaure Luft findet man immer im Regen=

*) Neuerlich zeigten die Herren v. Humbold und Guyssac durch einige interessante Versuche, daß die aus dem Regenwasser durch Kochen geschiedene atmosphärische Luft sich an Sauerstoffgasgehalt dem gemeinen Flußwasser gleich verhielt; d. i. sie gab in 100 etwa 31 Lebensluft. Geschmolzenes Schneewasser gab mehr Luft als das Eis der Flüsse. S. neues Journ. d. Chemie, 5 Bd. 1 Heft.

Regenwasser; auch ist es mit electrischer Materie angeschwängert. Zuweilen — wie kurz vor dem Erdbeben zu Lissabon — hat man dem Regenwasser einen starken erdigen Schlamm entfallen sehen. Daß es oft zufällig mechanisch mit fortgeführte Theile mancherley Art enthält, ist bekannt genug. Kurz, die atmosphärischen Wasser erfordern noch die gründlichsten Zergliederungen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten. Hat der Schnee wirklich mehr Sauerstoff wie Quellwasser oder destillirtes Wasser, so muß ihn auch das Regenwasser haben, oder dieser Sauerstoff müßte sogleich beym Schmelzen des Schnees abgeschieden werden. Denn was in der Höhe von 1000 Toisen Schnee ist, wird in jener von 200 Toisen oft Regen.

§. 47.

Reines Wasserstoffgas, so wie gekohltes und geschwefeltes hat man zwar durch chemische Untersuchungen in der ganzen Masse der Atmosphäre nicht gefunden. Andere Erscheinungen lassen aber das Aufsteigen dieser Luftarten, so wie ihre Anhäufung in Gegenden der Atmosphäre, die wir nie erreichen werden, keineswegs bezweifeln. Sie steigen in Solfataren, in Hölen, in Gruben, so wie bey Vulkanen und Erdbränden in Menge auf. In Verwesung gehende organische Körper strömen sie an die Atmosphäre aus. Hie und da entwickeln sie sich aus Meeren, wo sie eine Art von Sieden erregen. In den höhern Regionen bilden sie sodann, wenn sie durch electrische Materie entzündet werden,

sehr

sehr wahrscheinlich manche feurige Meteore. Wenn mehrere der neuern Chemiker — wie Girtanner — die Gewitter einer Zersetzung von brennbarer und Lebensluft durch den electrischen Funken zuschreiben: so haben sie nicht bedacht, daß die brennbare Luft nie in dieser Höhe gefunden ist, und sich vermöge ihrer Leichtigkeit nie daselbst anhäufen kann. Aber wohl kann der electrische Funken, wenn er wie bey dem Gewitter durch Wasser schlägt, Wasser zersetzen und so die oben erwähnten beyden Luftarten bilden. Gephosphortes Wasserstoffgas kann sich nicht in der Luft aufhalten, sondern wird bey seiner ersten Entwickelung verbrannt.

§. 48.

Ob wir eine eigne magnetische Materie in der Atmosphäre annehmen können: ist immer noch ein Problem, zu dessen Auflösung uns hoffentlich Hr. Ritter durch seine scharfsinnigen Untersuchungen näher führen wird. Prevost nimmt bestimmt die Ursache der magnetischen Erscheinung als in der Atmosphäre befindlich an. Sie wird nach ihm durch zwey gemischte Flüssigkeiten, die erst bey der Zerlegung durch Eisen (nun auch wohl durch andre Metalle) wirksam werden, hervor gebracht. Allerdings sehen wir die Magnetnadel bey manchen Meteoren in lebhafter Bewegung; wir sehen ein der täglichen Veränderung der atmosphärischen Electrizität ziemlich gleiches Vor- und Zurückgehen derselben. Früh Morgens ist die Abweichung am geringsten, Nachmittags von 2 — 4 Uhr am stärksten westlich, sodann geht sie wieder östlich zurück.

Cassini will die Variationen der Nadel im Keller schwächer, als in der freyen Luft gefunden haben. Bey höhern Wärmegraden sieht man sich die Anziehungskraft des Magnets vermindern. Aus allen diesen Erscheinungen ziehen einige den Schluß, es gebe eine eigne magnetische Materie, die am Südpole aus-, durch die Atmosphäre hinströme und sodann am Nordpole wieder eindringe. Andere halten diese magnetische Materie für eine modificirte electrische. Mir reichen zu bestimmten Erklärungen die bisherigen Erfahrungen noch nicht hin. Diese müssen durch Beobachtungen mit dem Magnetometer, so wie an der Declinations- und Inclinationsnadel in verschiedenen Gegenden der Erde und in verschiedenen Höhen, bereichert werden. Daß der Blitz Eisen magnetisch macht, ist wohl nicht gerade einer Einwirkung des electrischen Fluidums zuzuschreiben, da jede Erschütterung auch diese Wirkung hervorbringt. Neuere Luftfahrer — deren physischen Untersuchungen man jedoch noch nicht völliges Vertrauen schenkt, wollen in höhern Regionen den Magnet fast unwirksam gefunden haben, andere widerlegen diese vermeintliche Beobachtung. Nach Herrn Prof. Chladni's Meynung enthalten die Sonne und der Mond selbst Magnete — wie viele Naturforscher es von der Erde angenommen haben — welche die Magnetnadel in die oscillirende Bewegung bringen.

§. 49.

§. 49.

Unter die in der Atmosphärologie vorkommenden noch unaufgelößten Fragen gehört auch die: ob die Erscheinung des Galvanismus in der Atmosphäre*) wirksam sey, und ob es ein eigenes galvanisches Fluidum in derselben gebe, welches auf meteorologische Erscheinungen seine Einwirkung äussere Herr Prof. Treviranus stellt die Hypothese auf: ob nicht zwischen der Erde und dem Monde ein beständiger galvanischer Prozeß statt finde, der durch den Einfluß der Sonne modificirt werde, und ob ersterer nicht den Grund aller meteorologischen Veränderungen enthalten sollte. Er findet die Hauptbedingung des Galvanismus bey der Erde und dem Monde, nämlich zwey Körper von verschiedenen Graden der Oxydation. Man sieht leicht ein, wie viele Schwierigkeiten dieser Annahme entgegen stehen. Auch der scharfsinnige Urheber wirft sie nur als Gedanken zum weitern Nachforschen hin. Ich dächte, wenn man zwey electrische Leiter in der Atmosphäre isolirt aufstellte und ihre beyden untern Enden

*) Als ich kürzlich das Vergnügen hatte, Hrn. Marichaux in Dresden zu sprechen, und dessen interessantes Microelectrometer für die Galvanische Säule zu sehen, bemerkte mir dieser scharfsinnige Beobachter, daß die Stärke der Electricitätsentwicklung Perioden habe, welche sich sowohl nach dem Stande der Sonne, als nach der Tageszeit, als auch nach der Art der Witterung richte, und so dürfte denn die Galvanische Säule in der Folge auch meteorologisches Werkzeug werden. Hr. Marichaux wird uns hoffentlich seine merkwürdigen Beobachtungen weiter bekannt machen.

Enden in einer Flüssigkeit, so wie bey den Leitern der Galvanischen Säule, einander näherte: würde man wenigstens so viel Aufschluß erhalten, ob neben dem electrischen Fluidum noch ein modificirtes, nemlich das galvanische, in der Atmosphäre vorhanden sey? Sehr wahrscheinlich ist aber die durch die Galvanische Säule erregte Electricität von der gemeinen, wenig oder gar nicht verschieden, und vermuthlich besteht der Prozeß dieser Säule darin, die gebundene Electricität der Atmosphäre, in positive und negative zu zerlegen. Sollte uns ja die Folgezeit noch einige Modifikationen kennen lernen, so hätte man diese in dem Orydationsprozeße der Säule zu suchen.

§. 50.

Ausser den oben angeführten Bestandtheilen der Erdatmosphäre, welche in größerer oder geringerer Menge stets vorhanden sind, giebt es nun auch eine Anzahl zufälliger Körper in derselben. Diese sind aber nur an gewissen Orten und zu gewissen Zeiten zu finden. Einige sind deutlich zu erkennen, andere vermuthet man nach ihren Wirkungen. Zu den erstern gehören Ausdünstungen der Körper aller Naturreiche, die durch den Sinn des Gesichts und Geruchs erkennbar sind, als die ätherischen Oele der Pflanzen, der phosphorigte Schweiß der Thiere, das Amoniak, welches aus der Fäulniß thierischer Körper hervorgeht, Ausdünstung von Schwefel, Arsenik, Quecksilber und Bley auf Hüttenwerken. Sie wirken nur in eine geringe Entfernung von dem Orte, wo sie aufsteigen, und

man

man kann zum Theil Verdichtungsmittel anwenden, um sie niederzuschlagen und sich gegen ihre schädliche Einwirkung zu schützen.

§. 51.

Zu der zweyten Gattung, die sich nur durch ihre Wirkung äussern, deren Bestandtheile uns die Chemie aber noch nicht gelehrt hat, gehören die giftigen Ausdünstungen mancher organischen Körper und die sogenannten Miasmen oder Krankheitsstoffe, welche kein Eudiometer*) uns anzugeben vermag. Was würden wir nicht für die Arzneykunde gewinnen, wenn es der Chemie je gelingen sollte, uns die Bestandtheile einer auf diese Art verunreinigten Luft kennen zu lehren. Nur dann erst könnte man nach Principien Reinigungsmittel, die man jetzt nur empirisch gebraucht, anwenden.

§. 52.

Die Art, wie die Atmosphäre Krankheiten der Thiere und Pflanzen hervorbringt, kann man mehrfach annehmen, und zwar:

a) durch Mangel oder Ueberfluß der gewöhnlichen Bestandtheile der Atmosphäre, als Mangel oder Ueberfluß an Sauerstoffluft, Was-

*) Zu Pensylvanien giebt Hr. Dr. Seyfert den Gehalt an Sauerstoffluft, an Orten, wo das gelbe Fieber herrschte sowohl, als an denen davon befreyten, gleich an. S. Voigts Magazin, 9r Bd. 3s St. S. 207.

Wasserdampf, Wärme, Licht, Electricität, u. s. f.

b) durch wirkliche Gegenwart eigener Krankheitsstoffe in der Luft. Hierbey fragt es sich:

1) Sind diese Miasmen ursprünglich in dem organischen Körper erzeugt, und werden nun als flüchtig und in der Luft auflösbar von einem Körper zum andern übergetragen? Oder

2) Ist das Miasma in der Luft erzeugt, und von dieser dem thierischen Körper zugeführt? Oder

3) Entsteht der Krankheitsstoff im thierischen Körper erst, indem sich gewisse Bestandtheile der Atmosphäre mit andern im thierischen Körper vereinigen; und wenn gleich beyde vorher für sich nicht Gift waren, nun durch chemische Affinität in ein solches umgeändert werden?

Wenn wir den Gang endemischer und epidemischer Krankheiten betrachten, so möchten wir wohl für jede dieser Meinungen Belege genug finden.

§. 53.

Eine reine gesunde Luft wäre dennoch eine solche zu nennen, in welcher das richtige Verhältniß von Lebensluft, Stickluft, Kohlensäure, Wasserdampf, Wärme, Licht und Electrizität zu finden ist, die ferner sich in einem mittlern Zustande der Condensation befindet, und welche frey von allen zufälligen

gen Ausdünstungen luft= und dampfförmiger Art ist. Gewisse dieser nothwendigen Stoffe, als die electrische Materie kann man nur im freyen haben, und wie verschieden muß nicht der lange Aufenthalt in kleinen Räumen gegen den in der freyen Natur auf den Körper wirken?

§. 54.

So verschieden nun die Verunreinigung der Atmosphäre, so verschieden der quantitative Gehalt derselben seyn kann: eben so verschieden müssen auch die Mittel seyn, diesen schädlichen Einflüssen zu entgegnen. Ich will hier in der Kürze der vorzüglichsten gedenken:

a) das Räuchern mit gewissen Substanzen.

Im gemeinen Leben giebt es eine Menge empirisch angewendeter Rauchmittel, die, wenn sie durch Verbrennen die Luft verderben, oft wohl mehr schädlich wie nützlich sind, dahin gehört das Verbrennen des Schießpulvers in eingeschlossener Luft; das Verbrennen des Bernsteins auf Kohlfeuern ꝛc. Die Africaner verbrennen Senegalgummi, um durch die Dämpfe die feuchte Luft zu trocknen. Das Räuchern mit Essig ist in vielen Fällen seit den ältesten Zeiten mit sehr gutem Erfolg angewendet worden. Neuerlich hat sich das von Guyton empfohlne Räuchern mit Mineralsäuren mit Recht merkwürdig gemacht. Herr Dr. Mitchel hat im Gegentheil das Amoniak für Spitäler empfohlen. Die Wirkung

kung eines jeden Räucherns, wenn es von Erfolg ist, muß nothwendig darinn bestehen, daß der in Dampf- oder Gasform aufsteigende Stoff sich mit dem schädlichen Stoff in der Atmosphäre chemisch verbindet, und ihn so ganz oder theilweise zerlegt oder auflöset und dadurch unwirksam macht. Vielleicht gelangen wir durch das Räuchern, welches wir nur bis jetzt empirisch anwenden, gerade zur chemischen Kenntnis der Miasmen.

Vielleicht sind sie aus den Elementen der organischen Körper zusammengesetzt; vielleicht enthalten sie eigne Elemente.

Ein zweytes Hauptmittel der Luftverbesserung ist:

b) **Das Herbeyführen frischer Luft in eingeschlossene Räume**, wo die Luft durch Oxydationsprozesse verdorben und mit kohlensaurer Luft überladen wird. Hieher gehört die **Wetterführung in Gruben**; das **Heitzen in Windöfen** und **Caminen**; die **Guytonsche Lampe** unter einer Oeffnung in der Decke des Zimmers, **Ventilatoren** ꝛc. In einigen Fällen entwikkelt man künstlich Lebensluft und führt sie in die Räume.

c) **Die Ausstellung gewisser absorbirender Dinge** ist weniger gebräuchlich, würde aber in vielen Fällen von großen Nutzen seyn, wie z. B. der Kalk und die Kalien

Was-

Wasser und Kohlensäure an sich ziehen, wenn sie flach ausgebreitet der Luft ausgesetzt werden.

d) Die fehlende natürliche Wärme ersetzen wir durch künstliche, so wie wir das Uebermaas durch Ausdünstung und andere Hülfsmittel zu entfernen suchen. Schwerer ist in Gebäuden das fehlende Licht und die Elektrizität zu ersetzen. Uebermäßige Feuchtigkeit vertreibt die Wärme. Bey zu großer Trockenheit wirken die Dampfbäder vortrefflich. Man sollte zu solcher Zeit die Zimmer öfters anfeuchten.

§. 55.

Aus allen Vorhergehendem folgt: daß der Atmosphärologe bey der Analyse der atmosphärischen Luft nicht allein, auf den Gehalt desselben an Lebensluft, Stickgas und Kohlensäure, sondern auch auf das Daseyn anderer gröberer und feinerer Stoffe Rücksicht zu nehmen hat. Für die genaue Bestimmung der Quantität mancher Atmosphärilien fehlt es uns freylich noch immer an gehörigen Meßwerkzeugen. Viele derselben dienen nur zum ohngefähren Schätzen der in Untersuchung stehenden Körper. Der größte Theil meteorologischer Instrumente, wird zum Auffinden der Atmosphärilien angewendet.

Zweytes Kapitel.

Meteorologie.

§. 56.

Die Bestandtheile der Atmosphäre, sowohl die gemischten als auch die gemengten, sind steten Veränderungen durch chemische und mechanische Anziehungen unterworfen. Bald werden neue gebildet, bald gebildete zerlegt. Die atmosphärischen Körper wirken ferner durch Druck und andere Eigenschaften mannichfaltig auf einander. Alle diese zu beobachtende Erscheinungen in der Luft fassen wir unter den Namen der **Meteore** zusammen und die Lehre, welche uns mit diesen Erscheinungen und ihren Entstehungsursachen bekannt zu machen sucht, **Meteorologie**.

§. 57.

Diese Wissenschaft hat noch große Lücken. Es fehlt noch immer an genauen, vergleichenden Beobachtungen. Franklin, de Lüc, v. Saussüre haben die Bahn gebrochen, die Meteorologie aufzuhellen. Die neuere Chemie muß hiezu immer mehr vorzügliches

ches Hülfsmittel werden. Die zu Mannheim 1780 gestiftete meteorologische Societät hat manches nützliche geleistet; aber die mehrsten ihrer Beobachter begnügten sich mit Wetterregistern. Wir werden in der Folge auf diesen Gegenstand zurückkommen. In ältern Zeiten gab es eine meteorologische Astrologie, deren Studium uns wenig Nutzen geschafft hat.

§. 58. a.

Man hat seit den frühern Zeiten die so verschiedenen Meteore unter mancherley Abtheilungen gebracht, als: luftige, feurige, wässrige, optische, glänzende, electrische, phosphorische. Da man sich in der deutschen Sprache einmal des kürzern Wortes Meteor statt Lufterscheinung (eigentlich Erscheinung in der Luft, nicht der Luft selbst) bedient hat, so können wir auch die Namen der Meteore gräcisiren, und so theile ich dieselbe nach dem Stoff, welcher bey der Erscheinung eine vorzügliche Rolle spielt, ein in:

a) Thermometeore.
b) Photometeore.
c) Pyrometeore.
d) Electrometeore.
e) Hydrometeore.
f) Anemometeore.

Dieses sind die Klassen der Meteore. Sie haben ihre Geschlechter und Gattungen, die wir nun bald näher kennen lernen werden.

Thermometeore.

§. 58. b.

Unter diesen Meteoren verstehen wir die Veränderungen der Temperatur, welche in der Atmosphäre durch verschiedene Ursachen hervorgebracht werden. Das Feuer erreicht bey seinem Freywerden, oder bey seiner Entstehung noch nicht den Grad, das mit dem eigentlichen Verbrennen verbundene Leuchten zu erkennen zu geben. Es ist der niedere Grad der Wirkung des noch nicht zu sehr angehäuften unzersetzten Feuers. Doch schon dieses häuft sich bald in dieser Gegend der Atmosphäre an, bald vermindert es sich wieder in einer andern, und diese Veränderungen sind auf unser Gefühl, auf Vegetation, thierisches Leben, Verdünnung und Verdichtung der Luft mannichfaltig wirksam.

Hier etwas von den Thermometern.

§. 59.

Wir kennen das Sonnenlicht aus dem vorhergehenden als Hauptursache der Wärme unserer Atmosphäre. Die Wärme müßte — wenn diese Ursache einzig und ungestört wirkte — sich verhalten, wie die Menge des in die Atmosphäre unter einen gewissen Winkel auffallenden Sonnenlichtes. Man müßte sodann mit Gewißheit vorherbestimmen können, daß, wenn die Sonnenbahn mit dem Aequator diesen oder jenen Winkel macht; wenn sie dies- oder jenseits des Aequators steht; wenn sie der Erde näher oder ferner von ihr ist, sie alsdann auch

an

an gewisseren gegebenen Orten der Erde eine bestimmte Wärme für jede Jahreszeit hervorbringen müßte.

Man könnte Tabellen für die Wärme in jeder Breite entwerfen. Nun ist zwar nicht zu läugnen, daß der jährliche und tägliche Gang der Wärme einige Regelmäßigkeit zeigt. Diese wird aber durch so viele Gegenwirkungen modificirt, daß man in manchen Gegenden Mühe hat, sie zu erkennen. Diese störenden Ursachen bringen nun zum Theil immer fortdauernde oder nur von Zeit zu Zeit eintretende Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre hervor.

§. 60.

Je höher ein Ort liegt, um so kälter ist er bey verhältnißmäßig gleichen Umständen. Hierzu tragen mehrere Ursachen bey. Erstlich häuft sich das durch das Sonnenlicht erzeugte Feuer, welches sich erst — da das Licht selbst nicht warm ist — an der Erde bildet, mehr an dem Orte seiner Entstehung an, und Licht und Wärme werden daselbst mannichfaltiger zurück geworfen und eben dadurch angehäuft. Zweytens wird in der mehr verdünnten Luft das Licht weniger gebrochen und aufgehalten; die Verdunstung geht schneller, und es wird mehr Feuer gebunden, so wie dasselbe überhaupt je höher es steigt, um so mehr verbraucht wird.

Einige Beobachtungen der Temperatur bey Luftfahrten und auf hohen Bergen, sind folgende:

A. Bey Luftfahrten.

Charles.

a) In der Höhe von 11084 Fuß bey Paris 4,0 — 0; an der Erde 6,6 + 0.

Morveau.

b) In der Höhe von 10631 Fuß bey Dijon, d. 25. April, 2,6 — 0 und an der Erde 10, 6 + 0.

Robertson.

c) In der Höhe von 3600 Toisen über Hamburg d. 7. Juli 1803. 1° — 0. an der Erde 17° +.

d) In der Höhe von 2400. über Hamburg den 11. Aug. 1° + 0 und an der Erde 21° +.

B. Auf Bergen.

Mulgrave.

a) In der Höhe von 1503 Fuß auf dem Hackluyt-berge 4,4 + 0, am Fuße 8° +.

v. Humbold.

b) Höhe 2773 Toisen auf dem Antisana 1,5 + 0, d. 16. März.

c) Höhe 3031 Toisen Chimborasso, 1,3 — 0.

v. Saußüre.

d) Höhe 1421 Toisen am Fuße des Montblanc 2,5 + und zu Genf 15 + 0.

e) Montperdû in den Pyrenäen, Höhe 1291 Tois. 5,5 + zu Tourbes am Fuß des Berges 20 + 0.

§. 61.

§. 61.

Die Lage am Meere modificirt die eigentliche Wärme einer Gegend so, daß die Kälte sowohl als die Hitze vermindert werden. Man vergleiche England und Deutschland, die Sandwichinseln und das Innere von Afrika, welche beyde unter gleicher Breite liegen.

Das immer bewegte Meer erwärmt sich gleichförmiger und theilt seine mehr gleichförmige Temperatur den Luftschichten mit. In Deutschland scheinen uns die Westwinde im Sommer kälter, und im Winter wärmer, und zwar aus eben der Ursache als wir im gemeinen Leben so etwas von den Kellern sagen. Mehr hierüber in der Climalehre.

§. 62.

In Thälern welche Flüsse führen, zeigen sich manche merkwürdige Temperaturveränderungen. Bey hellem Wetter im Winter ist es gewöhnlich des Nachts daselbst kälter, wie auf den höhern Bergen, weil durch die Ausdünstung der Flüsse mehr Feuer, als in der höhern Gebirgsluft gebunden wird. So hat unter solchen Umständen, wie mich zehnjährige Erfahrung lehrte, Dresden an der Elbe stärkere Kälte als Johann Georgenstadt im Obererzgebirge. In kalten Wintern erfrieren mehr Bäume in Thälern, als auf den Bergen. Der Unterschied zwischen den Extremen der Temperatur des Tages und der Nacht ist in solchen Thälern größer, als auf höhern Bergen und Gebirgsebenen. Bey feuchten,

trüben Wetter, wo bis auf eine Höhe von einigen 1000 Toisen ein ziemlich gleicher Grad der Feuchtigkeit herrscht, haben die Thäler immer einige Grade Wärme mehr als die Gebirge, daher sieht man auf ihnen bey Regen die Gipfel der Berge beschneiet. Die stärkere Abwechselung der Temperatur in Thälern giebt daselbst zur Entstehung mancher Krankheiten Veranlassung. Die mehrsten Ruhrkranken finden sich im Gebirge in den Thälern. Zur Zeit einer Ruhrepidemie in dem Jahre 1799. im August, fand ich, daß wenn auf der Gebirgsfläche welche die Stadt Freyberg trägt, das Thermometer Nachmittags um 3 Uhr 21° + 0 und Abends um 9 Uhr 16 + 0 stand, es um 3 Uhr in dem Muldenthale bey Rothfurth auf 26 + 0 stieg, sodann bald nach Sonnenuntergang auf 15 + 0 stand und um 9 Uhr auf 13 + 0 gefallen war. Es war zu der Zeit helles Wetter und Ostwind.

§. 63.

Große Sandwüsten geben die größte Wärme, welche in der Breite des Ortes möglich ist. Der Boden erhitzt sich stark, und wenig Feuer wird durch Verdunstung und Vegetation gebunden. Je dunkler gefärbt der Sand, um so stärker die Hitze.

§. 64.

Bewaldete Gegenden halten eine niedrige Temperatur dadurch, daß sie Eis und Schnee länger gegen die Einwirkung der Sonne schützen,

Wolken

Wolken und Nebel anziehen und eine beträchtliche Menge von Licht und Wärme bey ihren Wachsthum vorzüglich zur Bildung von Lebensluft verbrauchen. In heissen feuchten Gegenden, wie auf dem nördlichen Theile Zeylons geben sie eine feuchte erstickende Hitze, weil wenig Ausdünstung aus Mangel eindringender Winde statt findet. Natürlich muß also durch Ausrottung großer Wälder das Klima entweder wärmer oder kühler, auf jeden Fall aber trockner werden.

§. 65.

Aufhalten der Sonnenstrahlen durch Nebel und Wolken erregt Kälte. Franklin schreibt die starke Kälte des Winters von 1783 bis 84 in Nordamerika dem dicken Heerrauch zu, der in einigen Sommermonaten des Jahres 1773 daselbst herrschte. Die Sonnenstrahlen waren zu jener Zeit so geschwächt, daß sie mittelst eines Brennglases kaum ein braunes Papier entzündeten. Lange anhaltend bedeckter Himmel giebt uns in Deutschland nicht selten eine Temperatur, die in mehrern Wochen mitten im Junius nicht über 10° + steigt. Ein 24 Stunden anhaltender Nebel bringt im Frühlinge oft die Kälte wieder auf mehrere Wochen zurück.

§. 66.

Vermehrte oder verminderte Ausdünstung durch die Art der Winde oder andere Ursache herbey geführt, verstärkt oder vermindert die Wär-

me, welches wir schon im vorigen durch einige Erfahrungen bewiesen haben. Oft habe ich bey trocknen, hellem Wetter und Ostwinde in unsern Gegenden Fröste bemerkt, wenn das Thermometer 3° + 0 stand. Eben so thauet es bey heiterm Wetter und starker Ausdünstung nicht im Schatten auf, wenn auch das Thermometer dicht über der Erde 5° + 0 zeigt.

§. 67.

Die Zersetzung des Wasserdampfs und der Luft bey manchen Meteoren, verursacht Wärme. S. §. 33.

§. 68.

Wenn in der Atmosphäre Electrizität gebildet wird, so nimmt die Wärme ab, vermuthlich weil das Feuer als Bestandtheil zur Bildung des electrischen Fluidums verwendet wird. So erregen die Gewitter Kälte, und im Sommer ist es bey heitern Wetter am kühlsten, wenn das Electrometer viel Electrizität anzeigt, so wie bey größerer Hitze weniger derselben bemerkt wird.

§. 69.

Wenn sich die Winde verändern, so erfolgt auch fast an allen Orten der Erde, wo dieses geschieht, eine Veränderung der Temperatur. Nicht allein horizontal, sondern auch in mehr oder weniger perpendiculärer Richtung gehend, verändern sie die Temperatur z. B. wenn sich durch Zersetzungen an

an der Erde die höhern kältern Luftschichten senken. Wie würde es um den tiefen Norden stehen, wenn nicht die Südwinde eine wärmere Luft von Zeit zu Zeit hinführten? Die Winde sind das Ausgleichungsmittel der so ungleich erzeugten Wärme. Durch ihr fortdauerndes Vermengen der Luft suchen sie ein Gleichgewicht der Temperatur herzustellen, welches ihnen jedoch nicht gelingt. In Grönland tritt oft plötzlich Thauwetter im tiefen Winter ein, wenn ein Südsturm warme Luft daselbst niedergießt. Diese Luft kann über die niedern aus Norden fliessenden Schichten in mehr südlichen Ländern fortströmen, und so kann es in Grönland thauen, wenn es in Deutschland heftig friert.

§. 70.

Die Wirkung der Erdfeuer erstreckt sich wahrscheinlich nicht sonderlich weit. Sie richtet sich nach der Größe des innern Brandes, und nach der Hitze der an die Oberfläche gebrachten Produkte. Die erhitzte Luft wird bald verweht. Länger hält die Wärme der Laven an, welche erst nach Jahren erkalten. Die Wirkung der warmen Quelle zu Karlsbad erstreckt sich nicht über einige hundert Schritt. Mächtiger zeigt sich der Geyser auf Island in dieser Hinsicht.

§. 71.

Das arithmetische Mittel aus einer beträchtlichen Anzahl von Thermometerbeobachtungen giebt die mittlere Wärme eines Ortes an. Einzelne

ne Extreme können kein sicheres Anhalten geben. Sie treten oft zufällig und nur auf kurze Zeit ein.

§. 72.

Die Extreme von Kälte und Hitze in verschiedenen Ländern hängen sehr von der Lage des Orts gegen die benachbarten Umgebungen und von der aus diesen herbeygeführten Luft gab. Wenn mehrere der in den vorigen §. §. angegebenen wärmeerregenden Ursachen zugleich wirken, so entsteht die größte Hitze des Orts, und umgekehrt. In Obersachsen haben wir die größte Kälte, wenn es während des steigenden Barometers aus Norden schneiet, der Wind nun in NO übergeht und die Luft sich dabey aufhellet. Trift dieses grade gegen Abend ein, so erfolgt, wenn es im Monat December oder Januar ist, den andern Tag bey Sonnenaufgang der höchste Kältegrad für das Jahr. Die größte Hitze haben wir im Monat Julius und August bey S S.O. Wind und anhaltender heiterer und trockner Witterung zu erwarten.

§. 73.

Das Eintreten kalter und warmer Jahre in den gemäßigten Zonen hängt ebenfalls von dem Eintreten, Zusammentreffen und Anhalten dieser wirkenden Ursachen ab. Hrn. Herschels sinnreicher Gedanke, daß die Sonne vielleicht nicht zu allen Zeiten eine gleiche Menge Licht entwickele und auf die Erde schicke, verdient noch genauere Bestätigung. Diese Ursache müßte sodann auf die Wär-

me

me des Jahres mächtig wirken, und die mittlere Wärme müßte bey der geringern Lichtentwicklung in einer solchen Periode über der ganzen Erde geringer ausfallen.

§. 74.

Da die größere oder geringere Wärme eines Ortes in der Vegetation und in dem thierischen Leben die beträchtlichsten Verschiedenheiten hervorbringt: da ferner von ihr zum Theil die Witterung abhängt: so hat man sie als vorzüglichen Bestimmungsgrund des Clima's in neuern Zeiten angewendet. Die vier und zwanzig Climate der Alten waren nach der Zunahme des Tages vom Aequator bis an jeden Polarkreis berechnet. Das erste Klima fieng da an, wo die Zunahme des Tages dies- oder jenseits des Aequators eine halbe Stunde beträgt und so gieng es in demselben Maaße fort. Da aber, wie wir gesehen haben, die Wärme sich nicht regelmäßig nach den Breiten richtet: so hat man diese Eintheilung — die ohne dies mehr mathematisch geographisch als physisch geographisch war — verlassen, und versteht jetzt unter Clima, die Art der Witterung eines Ortes, welche in der Climalehre näher soll bestimmt werden.

§. 75.

Je höher die Wärme in der Atmosphäre steigt, um so höher rückt natürlich der Gefrierpunkt des Wassers hinauf. Es muß sich daher eine Linie ziehen lassen, die in einer gewissen Höhe unter

dem

dem Aequator anfängt und sich von da bis zum Nord- und Südpol immer tiefer niedersenkt. Die Schneelinie der Gebirge giebt uns hiezu ein Anhalten. Bey der so häufigen sorgfältigen Bereisung unserer Erde werden wir nun bald im Stande seyn, diese Linie und ihre gewiß nicht unbeträchtlichen Krümmungen aufstellen zu können. Nordwärts des Aequators kann man jetzt etwa folgende Punkte annehmen. In den heissen Zone trift die Schneelinie die Höhe von 2500 Toisen. Der Chimborasso von 2434 Toisen hat Schnee. In der gemäßigten Zone findet sich der Schnee in der Höhe von 1500 Toisen ein. Der Canigou in den Pyrenäen von 1435, und der Aetna von 1672 Toisen, haben stets beschneiete Gipfel. In der Schweitz findet sich der Schnee schon bey 1300 Toisen ein. Das nördliche Deutschland hat keinen schneehaltenden Berg. Die Schneelinie dürfte sich daselbst etwa auf 1000 Toisen senken. Die Schneekoppe im Riesengebirge von 814 Toisen behält ihn schon sehr lange und in Vertiefungen schon immer etwas. Man kann also annehmen, daß viel unsers fallenden Regens selbst im Sommer zuvor Schnee war. Die Schneelinie senkt sich nach den Jahreszeiten. Im sächsischen Erzgebirge findet man in der Höhe von 3—500 Toisen gewöhnlich Schnee, vom Ende Septembers bis mit Ende Mayes; doch schneyet es im Junius und Ende Augusts zuweilen. Unter den Polen kann man annehmen, daß die Schneelinie mit der Meeresfläche zusammenfalle. In den beyden Eismeeren an den Polen hat man schon nahe am Polar-

larzirkel mitten im Sommer zuweilen Schneewetter angetroffen.

Die Gletscherlinie liegt etwas niedriger, als die Schneelinie und unter dieser Höhe steigt man in die anfangende Vegetation hinab.

§. 76.

Obgleich unsere feste Erdkugel nebst ihrem Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist: so erstreckt sich doch die Wirkung der atmosphärischen Wärme bis auf eine gewisse Tiefe. Diese richtet sich nach der mittlern Wärme des Ortes. Ist die Atmosphäre wärmer, als die Erdoberfläche, auf welcher sie ruhet: so setzt sie daselbst Wärme ab; und umgekehrt, wenn die Luft kälter als die Erde (etwa 8° +) ist, so entzieht sie dieser Wärme und bringt die Oberfläche nach und nach zum Gefrieren. In heissen Erdstrichen kann man vor Hitze in manchen Gegenden keine Keller anlegen, weil die Erde bis zu 15 — 20 Fuß Tiefe erwärmt wird. In Jakuts und andern Nordländern hat man bis zu 100 Fuß Tiefe Frost gefunden. Als man die Wärme des mittelländischen Meeres untersuchte, fand man dasselbe bey der Temperatur der Luft von 20° +0 in der Tiefe von 4 Fuß 18° + und der Tiefe von 550 F. 14° +. Die Erde behält eine erhaltene Wärme und Kälte länger und beständiger, als die Luft, deren Temperatur schnellern Wechsel unterworfen ist; und daher geht der Frost erst nach und nach aus der Erde, wie ebenfalls im Herbst die Erdwärme dem erstern Fröstan widersteht. Auch der Mensch und die

die warmblütigen Thiere setzen bald Wärme an die Luft ab; bald erhalten sie deren aus der Atmosphäre. Das Feuer folgt seinen Bestreben, alle Körper gleichförmig zu durchdringen.

§. 77.

Die größte Wärme des Jahres fällt gewöhnlich in die Zeiten, wo die Tage schon wieder kürzer werden. Eben so trift die größte Wärme des Tages Nachmittags gegen drey Uhr ein. Beyde Erscheinungen haben gleiche Ursachen, indem es weniger Wärme bedarf, einen schon zuvor erwärmten, als einen kalten Ort zu erwärmen. Wenn endlich im Junius das Eis des Nordens den Strahlen der Sonne gewichen ist, hat die Sonne auf ihrem Rückgange leichteres Spiel.

Wenn nicht die größte Kälte des Tages mit Sonnenaufgang, und die größte Wärme mit 2 Uhr, 20 Min. Nachmittags eintritt: so kann man sicher auf eine zufällig eingetretene Ursache der Temperaturveränderung rechnen.

Photometeore.

§. 78.

Unter den Photometeoren begreifen wir diejenigen Lufterscheinungen, bey welchem das Licht eine Hauptrolle spielt. Wir unterscheiden diese Meteore von den eigentlich brennenden und von den electrischen; denn bey ihnen wirkt das Licht, ohne Feuer und electrische Materie zu bilden, blos für sich, und zwar

zwar entweder unzerlegt oder zersetzt. Einige dieser Lufterscheinungen sind daher weiß, andere aber verschiedentlich gefärbt. Fast alle verdanken ihre Entstehung dem Widerstande, welchen das Sonnenlicht in den Gas- und Dampfarten, so wie in dem Wasser der Atmosphäre findet.

§. 79.

Schon weiter oben habe ich des Sonnenlichtes als Beleuchtungsmittel der Erde und in Rücksicht seines übrigen mannigfaltigen Nutzens erwähnt. Die Atmosphäre spielt als Hülfsmittel der Beleuchtung eine wichtige Rolle. Ohne sie würden die Sonnenstrahlen frey hingehen, ohne daß eine derselben unserer Augen träfe. Nur diejenigen Strahlen würde das Auge empfinden, die dasselbe unmittelbar berührten oder von einen erleuchteten Körper auf dasselbe zurück geworfen würden. Es gäbe keine Morgen- und Abendröthe, und mit dem Untergange der Sonne wäre plötzlich ohne Dämmerung alles Licht verschwunden, u. dergl. m. Die Atmosphäre hält die Sonnenstrahlen auf, und verbreitet dieselben gleichförmiger durch Brechung. Nach Bouguer und Lambert soll, wenn die Luft, von der Dichtigkeit wie sie an der Erde ist, 500,000 Toisen hoch wäre, kein Licht mehr auf die Erde gelangen können. Nach Bouguers Berechnungen zeigt sich die Schwächung des Lichtes durch die Atmosphäre, wenn die Sonne 40° hoch steht, so, daß die Helligkeit sodann im Horizont $\frac{1}{2}$, in der Nähe der Sonne $\frac{7}{20}$, und im Zenith $\frac{1}{4}$ beträgt.

§. 80.

Ausser den gewöhnlichen Verfinsterungen, welche wir durch den Mond, die Wolken, Nebel und Dünste hervorgebracht sehen, ist es wohl höchst wahrscheinlich, daß auch bey hellem Himmel nicht stets ein gleicher Grad der Helligkeit auf der Erde statt findet. Man erinnere sich hierbey Herschels Gedanken. Auch wird bald mehr, bald weniger Licht zur Bildung des Feuers und der electrischen Materie verwendet. Auf hohen Bergen erscheint es oft heller wie in Thälern; dieses rührt daher, daß die Luft daselbst dampffreyer als in der Tiefe ist. Es geht leichter durch die verdünnte Luft und erwärmt daher gefärbte Körper schneller. Eis und Schnee vermehren in Gebirgen auch die Helligkeit. Welche außerordentliche Wirkungen durch einen unregelmässigen Ausfluß des Sonnenlichts nicht allein auf die Wärme, sondern auch auf Bildung der Electrizität, Verdunstung des Wassers, Vegetation und thierisches Leben, hervorgebracht werden müßten, kann man sich leicht vorstellen. Da nun unsere Augen noch weniger ein richtiger Maßstaab für das Licht seyn können, als es das Gefühl für die Wärme ist: so gehören photometrische Beobachtungen allerdings noch zu den größten Bedürfnissen in der Naturlehre.

§. 81.

Noch haben wir keine genauen Beobachtungen über die jährliche und tägliche Verschiedenheit der

Helligkeit in der Atmosphäre über die ganze Erde. Wenn die photometrischen Erfahrungen so zahlreich, als die thermometrischen seyn werden, dann werden wir noch manchen wichtigen Aufschluß erhalten.

§. 82.

Photometer, Photoscope sind Werkzeuge, die Menge des Lichtes zu messen. Man hat mehrere Arten von Photometer. Hier interessiren uns vorzüglich die für meteorologische Beobachtungen anwendbaren. Für diese scheint das von dem geschickten englischen Physiker Leslie erfundene Werkzeug, das mehrste zu versprechen. Zwey Luftthermometer, stehen so mit einander in Verbindung, daß sie nur durch eine gefärbte Flüssigkeit von einander getrennt sind. Sobald beyde Thermometer ohne Farbe der Wärme und dem Lichte ausgesetzt werden, kann sich die Flüssigkeit, welche beyde Thermometer trennt, nicht bewegen. Herr Leslie färbt aber die eine Kugel schwarz. Diese wird nun um so stärker erwärmt, als mehr Licht auf sie fällt. Die in der Kugel eingeschlossene Luft wird nun stärker ausgedehnt und bringt die erwähnte Flüssigkeit zum Steigen. Zwey völlig gleiche Thermometer, dessen eine Kugel schwarz, die andere aber weiß bestrichen wäre, müßten dasselbe leisten. Man sollte mit diesem Instrumente tägliche Beobachtungen in freyer Luft anstellen.

Von dem Photometer durch dünne gefärbte Glas- und geöhlte Papierscheiben.

§. 83.

Das Kyanometer des Hrn. v. Saussüre, welches durch Vergleichung einer Scala von dem tiefsten Dunkelblau bis zum lichtesten Weißblau, der Farbe des Himmels, auch einigermaßen den Grad der Helligkeit mit angiebt, verdient hier wenigstens in sofern mit angeführt zu werden, als die Durchsichtigkeit der Atmosphäre auch die Art der Helligkeit mit bestimmt. Eben dasselbe gilt vom Diaphanometer, als einem Instrumente, die Durchsichtigkeit der Atmosphäre zu messen. Wenn man z. B. auf einer entfernten weissen Wand durch ein gutes Fernrohr einen schwarzen Punkt an dem einen heitern Tage erkennen kann und an dem folgenden nicht: so folgt daraus allerdings, daß im letztern Fall die Beleuchtung schwächer war. Ob aber durch weniger wirklich ausgeströmtes oder in der Luft verloren gegangenes Sonnenlicht? möchte doch nicht so leicht zu entscheiden seyn; am ersten noch, wenn das Kyanometer zugleich zu Rathe gezogen wird. Bey dem bekannten Brennglasversuchen der französischen Chemiker wird zwar erzählt, daß bey gleich heitern Tagen die Brenngläser ungleiche Wirkung gethan hätten, und hätte das gleich heitere seine vollkommene Richtigkeit, so wäre der 81ste §. völlig erläutert. Aber wie ungewiß sind nicht bloße Schätzungen, und so bedarf der so scharfsinnige, höchst wahrscheinliche und aus der Beobachtung der Veränderlichkeit des Lichts mancher Fixsterne hergenommene

mene Gedanke Herrschels noch immer bestimmterer Erfahrungen.

§. 84.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über das Leuchten des Sonnenlichtes komme ich nun zu den Photometeoren selbst. Unter allen zieht der Regenbogen zuerst unsere Aufmerksamkeit auf sich.

Dieses herrliche Meteor verdankt seine Entstehung der Brechung der Lichtstrahlen. Die Strahlen werden nach ihrer stärkern oder mindern Brechbarkeit in folgender Ordnung mechanisch zerlegt: roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, violet. Man sieht bekanntlich den Regenbogen immer der Sonne gegenüber, Abends östlich, Morgens westlich und aus leicht begreiflichen Ursachen nie in Süden oder Norden, oder zu Mittage. Ein kurzes Stück des Regenbogens heißt Wassergalle oder Regengalle. Der Hauptregenbogen hat einen Nebenregenbogen über sich, dessen Farben in verkehrter Ordnung liegen, und zuweilen zeigt sich ein noch schwächerer dritter, der, da er abgespiegeltes Bild des zweyten ist, die Farben wieder in der Ordnung des Hauptbogens zeigt. Man kann sich die Fortsetzung dieser Bögen noch weiter denken, sie fallen aber sodann ins Unerkennbare. Man hat auch zwey Hauptbögen neben einander oder über einander unter einen gewissen Winkel sich schneidend, doch nicht concentrisch laufend bemerkt. So giebt es auch umgekehrte Regenbogen.

§. 85.

Die ältern Erklärungsarten des Rogenbogens beruhen auf der Meinung, daß die Sonnenstrahlen durch fallende Wassertropfen gebrochen, und unter den Winkeln von 42° 17′ bis 40° 57′ in das Auge des Beobachters gelangen. Nach der neuern Theorie des Abbe P.... entstehen die Farben des Regenbogens aus der Wolke, die sich immer der Stelle des Horizonts, wo der Regenbogen erscheint, gegen über findet, und zwar so, daß die Sonnenstrahlen durch die geöffnete Wolke durchgehen, gebogen und gebrochen werden, und sich nur an der Regenwand spiegeln. Selten vertritt eine sehr dunkle Wolke, die niedrig steht, die Stelle der Regenwand. Der Nebenregenbogen ist nach dieser Theorie nur gespiegeltes Bild, und gar nicht — wie es die Erfahrung auch lehrt — immer nothwendig. Die ältere Theorie gründet sich auf die Erfahrung, wie das Licht durch eine mit Wasser gefüllte Kugel gebrochen wird, und die neuere auf die Erscheinung des gebogenen und gebrochenen Strahls im finstern Zimmer. Allerdings erklärt letztere diese und andere gefärbte Meteore einleuchtender als erstere.

§. 86.

Mondregenbogen erscheinen weit seltner. Sie werden auf dieselbe Art wie die vorhergehenden erklärt. Den schönsten hat man in neuern Zeiten am 6. Nov. 1799. nach 9 Uhr bey Gotha beobachtet. Auch im Thau, Reif und Nebel hat man gefärbte Bogen bemerkt.

§. 87.

§. 87.

Wenn der Schatten eines dichten Körpers auf eine Wolke geworfen wird: so ist er nicht selten mit einem farbigen Ringe — eine Glorie — umgeben. — Indem das durch die Wolke gebrochene Licht an dem schattengebenden Körper vorüber geht, begleitet es den Schatten bis zur widerstehenden Wolke. Diese gefärbten Schatten auf Wolken können nur dann gesehen werden, wenn die Sonnenstrahlen mit dem schattengebenden Körper dem Beobachter und der Wolke in einer Ebene liegen. Am häufigsten bemerkt man sie auf Bergen, wie sie z. B. Bouguer und Condamine auf den Südamerikanischen Gebirgen, sahen, wie sie Hr. v. Gersdorf im Riesengebirge erblickte. Wenn das Licht unzerlegt auf den Körper fällt: so ist der Schattenrand ohne Farbe. Hieher gehört auch der sogenannte Brockenschatten.

§. 88.

Höfe um die Sonne, um den Mond und um einige der grössern Sterne, entstehen bey dunstigen oder nebelgewölkten Himmel. Sie sind von größern oder kleinern Umfang, und entweder weiß oder regenbogenfarbig, oft beydes zugleich; nemlich mit einem weißen Kern und gefärbter Begränzung. Wenn die mit der Luft vermengten Körper nicht von der Dichtigkeit sind, den leuchtenden Körper ganz zu decken: so beugen und schwächen sie das Licht mit oder ohne Brechung, und werden dabey selbst erleuchtet. Da nun diese Wirkung sich vom Mittelpunkt regelmäßig nach den Seiten verbreitet: so muß nach

 dem

dem Grade der Entfernung ein größerer oder kleinerer, erleuchteter und gefärbter Zirkel entstehen, welchen man auf vielen Punkten zugleich sieht. Je höher man in den Dünsten steigt, um so kleiner erscheint der Hof. Endlich muß er, wenn man sich über dieselbe hebt, ganz verschwinden, und so kann man in den Thälern Höfe sehen, die man auf Bergen nicht bemerkt.

§. 89.

Gefärbte Wolken verschiedener Art hat man nicht selten gesehen. Die von oben erleuchteten Wolken sehen blendend weiß und werfen das Licht also unzersetzt zurück. Grau, schwarzgrau, weißgrau und blauschwarz sind die gewöhnlichen Farben der Wolken, von unten gesehen. Gelb und rothes Licht werfen die Wolken zurück, wenn es in dieser Farbe schon gebrochen auffällt, wie bey der Morgen- und Abendröthe. Man hat grüne Wolken gesehen. Alle Wolkenfarben können zweyerley Ursprung haben. Die Wolken absorbiren einige Lichtstrahlen und werfen andere zurück, oder sie werfen ein schon zerlegtes Licht in unser Auge. Zuweilen leuchten Wolken auch selbst, durch Electrizität.

§. 90.

Morgen- und Abendröthe entstehen durch Schwächung des Lichten. Die andern Strahlen werden durch die mit der Luft vermengten Wasserdämpfe zurück gehalten und nur das rothe Licht gelangt

langt in unser Auge. Eben so erscheint uns das Bild der Sonne und des Mondes dunkelroth bey trocknen Höhenrauch. Die Morgen- oder Abendröthe färbt auch zuweilen die fallenden Regentropfen, die Regenwände und die regnenden Wolken. Ein vortreffliches Meteor dieser Art bemerkte ich im Sommer 1802. zu Wolkenstein im sächsischen Erzgebirge. Ueber den westlichen Horizont stand die Sonne kurz vor ihrem Untergange hell, aber geröthet, und zwischen mir und jenem Horizont fiel der Regen, der nun, wie von unten auf, vortrefflich roth gefärbt niederfiel.

§. 91.

Nebensonnen und Nebenmonde sind wahre oder gewöhnlich verunstaltete Abspiegelungen der Himmelskörper, denen sie ihren Namen verdanken. Sie zeigen sich besonders in kalten Ländern, und zwar sind die Nebenmonden noch häufiger, als die Nebensonnen. Diese Bilder sind selten farbig, gewöhnlich blos weiß. Sie erfordern ruhige und etwas trübe Luft. Sie dauern oft Stunden, oft Tage lang, sitzen in hellen Ringen und sind nicht selten durch Farbenkreise verbunden. Gewöhnlich erfolgt eine Wetterveränderung nach deren Erscheinung. Wilse in Norwegen fand unter 90 Beobachtungen dieser Art nur acht, wo wenigstens am Beobachtungsorte kein Niederschlag sich ergab. Welches ist aber der Spiegel, der das Bild in den etwas dunkeln Hintergrund wirft. Seit Huygens hat man fast allgemein scheitelrecht in der Luft schwe-

bende Eisspitzen mit einem undurchsichtigen Kern als Reflectoren angenommen. Sind diese mit horizontalschwebenden vermengt: so entstehen schwerdkreuzförmige und andere Verzerrungen. Sollten nicht Luftschichten von verschiedener Dichtigkeit selbst die Spiegel bilden? Oberflächen von Gletschern und Eisbänken kann man auch wohl schwerlich als die hier wirkenden Spiegel annehmen.

§. 92.

Im 80sten §. erwähnte ich der Dämmerung, welche durch die Atmosphäre hervorgebracht wird. Die Luft fängt die Sonnenstrahlen auf, ein großer Theil derselben geht in grader Richtung durch, ein andrer Theil aber wird aus der Luft auf die Erde ohne Zersetzung gebogen und zurückgeworfen, und alles dieses erfolgt auch dann noch, wenn die Sonne schon weit unter dem Horizont ist. Außerdem würde es plötzlich Tag und Nacht werden, und der so wohlthätige sanfte Uebergang der Helligkeit ins Dunkel zeigte sich nicht.

§. 93.

Man unterscheidet die gemeine und die astronomische Dämmerung. Die erstere hört auf, wenn die Sonne 6 Grad unter dem Horizont sich befindet. Die zweyte hört als Abenddämmerung auf, oder fängt als Morgendämmerung an, wenn die Sonne 18 Grad unter dem Horizont steht. Es werden dann die kleinsten Sterne sichtbar oder sie verschwinden. Bey dieser Bestimmung muß man jedoch

doch auf zufällige Umstände Rücksicht nehmen. Bey weißbläulichten Himmel z. B. erscheinen die kleinen Sterne noch später.

§. 94.

Je senkrechter die Sonne an einen Orte aufsteigt, um so kürzer ist die Dämmerung daselbst, und umgekehrt. Unter der Linie ist die längste Dämmerung 1 Stunde 12′ und unter den Polen dämmert das Sonnenlicht einige Monate Morgens und Abends, so daß sich die Grenzen beyder in einander verlaufen. Zu Berlin ist die astronomische Dämmerung:

Im Anfange des Jahres, 2 St. 15′. Sie nimmt ab bis zum 1 März, wo sie 1 St. 58′ beträgt. Sie nimmt zu bis zum 16 May, wo sie 3 St. 42′ lang ist.

Am 25 July schliessen Morgen- und Abenddämmerung an einander. Nun trennen sie sich wieder und werden kürzer. Den 11 Octbr. ist sie bis zu 1 St. 58′ zurück gegangen. Von da an nimmt sie wieder, bis zum kürzesten Tage, zu.

§. 95.

Die Gegendämmerung zeigt sich als ein dunkelblaues Segment mit röthlichen Bogen dem Auf- oder Untergange der Sonne gegenüber. Sie entsteht durch Brechung und Zurückwerfung der Dämmerungsstrahlen in der innern Atmosphäre.

§. 96.

§. 96.

Dieselbe Ursache, welche die Dämmerung hervorbringt, macht auch, daß wir Sonne und Mond früher sehen, als sie wirklich die Höhe des Horizonts erreicht haben. Je größer die Menge von Wasserdampf in der Luft ist, um so mehr erfolgt dieses, und auch eine verschobene Gestalt dieser Himmelskörper. Sind die Dünste in zitternder Bewegung, so erscheint das auf- oder untergehende Gestirn eben so, und man kann bey dieser Erscheinung eine Veränderung des Wetters vermuthen.

§. 97.

Das Zodiackallicht zeigt sich gewöhnlich Ende Februars und Anfang Octobers als ein spitziges schwaches weißes, zuweilen gelbliches, zuweilen röthliches Licht nach Sonnenuntergang in Westen. Es geht von der Sonne ab, am Horizonte aufwärts, liegt um die Ekliptik und läuft nach oben spitzig zu. Es macht mit letzterer einen Winkel von $7\frac{1}{2}$ Grad. Man kann es nur sehen, wenn die Dämmerung am kürzesten ist, und diese zu andrer Zeit das ohnehin schwache Licht unsichtbar macht. Es soll von dem feinsten Theile einer linsenförmigen Sonnenatmosphäre herrühren, wenn bey der Umdrehung der Sonne um ihre Axe der flache Theil am höchsten steht.

§. 98. a.

Man hat auch stehende blasse Lichtsäulen andrer Art nach Sonnenuntergang am westlichen Horizont gesehen,

gesehen, die nicht Zodiackallicht seyn konnten. Herr Wilse sahe eine dergleichen 2° breite Säule in Norwegen und Herr Prof. Gilbert am 25 Aug. 1796. zu Halle. Sollte man diese Erscheinung nicht für eine an gewissen Orten in der Atmosphäre verstärkte Dämmerung annehmen können? Eine beträchtliche Schicht brennbarer Luft in höhern Regionen, könnte wohl eine stärkere Beugung des einfallenden Lichtes hervorbringen.

§. 98. b.

Das sogenannte Wasserziehen der Sonne erfolgt, wenn einige Sonnenstrahlen zwischen den Wolken durch, in einen von den Wolken beschatteten Theil der Atmosphäre fallen, so wie man in finstern Zimmern den Strahl erblickt, welche durch eine enge Oeffnung einfällt. Es kann in so fern auf Regen deuten, als zu der Hervorbringung desselben gewöhnlich zwey Wolkenschichten erforderlich sind. Erfolgt dieses Meteor bey Sonnenauf- oder Untergang, so sind die Strahlen wohl Morgen- oder Abendroth gefärbt.

§. 99.

Ein merkwürdiges optisches Meteor, welches man in neuen Zeiten vorzüglicher Aufmerksamkeit würdigte, ist die Luftspiegelung. Sie zeigt uns Bilder von Gegenständen unter dem Gesichtskreis über den Horizont in der Luft erhaben, oder entzieht dem Auge sichtbare Gegenstände selbst. Erstere scheinen durch einen hellen wasserähnlichen Luftstreif von der Erdfläche getrennt

trennt zu seyn. Diese Gegenstände stehen ruhig oder bewegen sich. Sie erscheinen doppelt und zwar so, daß das eine Bild sich verkehrt unter dem andern abspiegelt. Gegenstände in dem Gesichtskreise eines Ortes scheinen näher gerückt zu seyn und dergleichen mehr. Natürlich glaubte man in ältern Zeiten hier Wunder zu sehen. In mehrern Ländern beobachtete man die Luftspiegelung und gab ihr verschiedene Namen. In Calabrien heißt sie Fata Morgana, in Japygien Mutate; in Appulien Lavandaja; in Frankreich Mirage; an der Nordsee in Deutschland Kimmung; bey den englischen Seeleuten Looming. Am häufigsten sieht man die Erscheinung gleich nach Sonnenuntergang, oder kurz vor ihrem Aufgange. Zuweilen scheinen die Luftbilder mit den Farben des Prisma, oder mit rothen, gelben und andern Rändern erleuchtet. Fast immer folgt bald darauf eine Veränderung des Wetters. Fast jeder hat wohl bey warmen Tagen eine Art zitternder Bewegung der Luft dicht über der Erde bemerkt. Neigt man sich zu solcher Zeit nahe zur Erde und sieht auf entfernte Gegenstände, so erscheinen sie näher, werden verrückt; es scheinen sich Theile loszureissen. Dieses ist das einfachste Phänomen dieser Art im Kleinen.

§. 100.

Soll sich dieses optische Meteor in einiger Vollkommenheit zeigen, so ist folgendes Zusammentreffen verschiedener Umstände nöthig:

1) Eine

1) Eine ebne Gegend von weiter Ausbreitung, (z. B. Archipele von flachen Inseln) auf welcher der Lichtstrahl fern erleuchteter Gegenstände unter einen kleinen Winkel auffallen kann.

2) In Hinsicht des Grades ihrer Dichtigkeit, abwechselnde Luftschichten. Mit Wasserdampf vermengte warme Luft, oder überhaupt eine nahe an der Erde stark erwärmte dünnere Luftschicht scheint hierzu am geschicktesten zu seyn.

3) Der Beobachter muß eine gewisse Höhe über den Horizont haben. Auf Bergen wird er das Meteor nicht bemerken können; denn der flach auffallende Lichtstrahl, wird auch unter einen kleinen Winkel wieder aufsteigen.

4) Die Luft muß ziemlich ruhig seyn.

Sandwüsten, Meeresufer und die Ufer großer Flüsse in flachen Gegenden, sind die besten Beobachtungsorte dieser Erscheinung.

§. 101.

Die Herren Woltmann und Gruber haben sich um die Geschichte der Luftspiegelung vorzüglich verdient gemacht. Folgendes sind die Hauptsätze ihrer Theorie:

a) Der lichte Luftstreif (siehe den vorigen §.) ist nicht Luft, sondern selbst Luftbild, und wird von den Strahlen bewirkt, welche von der Luft dicht über dem Horizont und auch von den daselbst

selbst befindlichen Gegenständen zurück geworfen werden.

b) Zuweilen giebt es blos starke Refraction, die aber nur in Verbindung mit der Luftspiegelung die Erscheinung bewirkt.

c) Die Luftspiegelung ist nur scheinbar ein katoptrisches Phänomen. Es beruht nicht auf Zurückwerfung, sondern auf Brechung der Lichtstrahlen in stärker verdünnten Luftschichten.

d) Weder Erde noch Wasser können hier als Spiegel dienen, auch ist die Spiegelung zu ungleich, als daß der sie hervorbringende Spiegel eine unveränderliche Fläche seyn könnte.

e) Luftschichten können selbst eben so wenig Spiegel seyn. Sie lassen das Licht durch und brechen dasselbe mehr oder weniger.

f) Es giebt zwey Hauptarten der Luftspiegelung: Senkung und Erhebung.

g) Die Strahlen werden auf eine, der gewöhnlichen atmosphärischen Refraction, entgegengesetzte Art gebrochen. Sie werden nach oben gekrümmt und so wird ihre Bahn nach unten zu convex.

h) Sowohl die Strahlen, durch welche man den entlegenen Gegenstand, als auch diejenigen, durch welche man dessen Bild sieht, sind unterwärts gebogen, nur letztere stärker als erstere. Daher erleidet auch der Gegenstand selbst eine absolute Erniedrigung, in Verglei-

chung

chung der fast horizontalen Strahlen, durch welche man ihn gewöhnlich siehet.

i) So wie die Senkungen mit einer Spiegelung unterwärts: so sind die Erhebungen mit einer Spiegelung aufwärts begleitet, und die Strahlen werden durch Brechung aufwärts gekrümmt.

k) Die Bilder der Spiegelung **unterwärts** sind sehr unbeständig und wandelbar. Bey ihr **scheint** das Objekt beträchtlich erhaben; bey der Spiegelung oberwärts sind die Bilder beständiger und das Object **scheint** niedriger zu stehen als es ist.

l) Der Strahl krümmt sich immer so, daß er nach der wärmsten Seite der Luftschicht zu convex ist, und die Refraction ist um so größer, je größer die Verschiedenheit der Wärme (oder Dichtigkeit) zweyer Luftschichten ist.

m) Die Art, wie man Sonne und Mond auf- oder untergehen sieht, giebt ein Kennzeichen ob der Zustand der Luft für Erhebung oder Senkung der Subjekte bestimmt ist. Im letztern Fall erscheint die Scheibe des Gestirns nicht rund, sondern länglicht und ein Theil der Scheibe spiegelt sich unterwärts; im erstern Fall aber oberwärts.

n) Das wellenförmige Zittern der Luft, (siehe §. 99.) ist nur scheinbar wellenförmige Bewegung der Luft selbst. Ein kleiner niedriger Theil der Atmosphäre spiegelt sich so, daß der

unterste Theil des Bildes zum obern des abgebildeten Streifens gehört.

o) Die Theorie der Senkung und Spiegelung abwärts beruhet auf dem Grundsatz der Dioptrik, daß ein Lichtstrahl, wenn er aus einem dichtern in ein dünneres Medium fällt, so abwärts gebrochen wird, daß der Brechungswinkel größer als der Einfallswinkel ist. Wenn die Luft nahe an der Erde dünner wird, so werden die tiefer kommenden Strahlen stärker gebrochen, und unter kleinern Winkeln reflectirt.

p) Die Hebung beruhet zwar auch auf der gemeinen Strahlenbrechung, allein zur Spiegelung überwärts wird noch eine Verdünnung der Luftschicht, in welcher die Spiegelung vor sich geht, erfordert. Hierdurch werden die Strahlen, welche aufwärts convex sind, noch stärker gebogen, und dadurch wieder zu einer tiefern dichtern Luftschicht niedergesenkt.

Electrometeore.

§. 102.

Unsere Atmosphäre enthält beständig eine Menge freyes oder gebundenes electrisches Fluidum, welches, indem es aus einem Zustand in den andern übergeht, oder sich frey bewegt, eine ganze Reihe von Meteoren veranlaßt. Bey starker Anhäufung des Fluidums erscheinen sie leuchtend, im Gegentheil nicht. Fränklin, Winklern und

le

le Monnier'n verdanken wir das erste Auffinden dieses merkwürdigen Stoffes in der Atmosphäre.

§. 103.

Bey mehrern Meteoren zeigt sich die Luftelectrizität deutlich genung. Bey andern muß man sie durch feine Werkzeuge entdecken. Das mit einer Metallspitze und rauchenden Zunder bewaffnete Benetsche Electrometer ist hiezu völlig hinreichend. Man muß es vollkommen trocken erhalten, um es höchst empfindlich zu haben, und sodann sind alle Verdoppler, deren Volta, Bennet, Nicholson u. a. m. angegeben haben, überflüssig.

§. 104.

Die Electrometer, oder richtiger, Electroscope saugen durch einen unbeweglichen Leiter elektrisches Fluidum ein und führen es zu zwey neben einander hängenden leicht beweglichen Leitern, z. B. Goldblättchen. Aus diesen wird das electrische Fluidum von andern entferntern Leitern angezogen. Da die beweglichen guten Leiter aber in einem sehr schlechten Leiter, der Luft hängen: so bewegen sie sich nach dem guten Leiter hin, und divergiren. Je stärker diese Divergenz ist, um so mehr haben sie electrisches Fluidum aufgenommen.

Hier etwas von der Verfertigung und dem Gebrauch der Luftelectrometer verschiedener Art.

§. 104.

§. 105.

Um stärkere Wirkungen von Luftelectrizität zu erhalten, läßt man mit Metalldrath bewaffnete Drachen, oder kleine Luftbälle an leitenden Schnüren steigen, durch diese kann man sodann Flaschen und Batterien zu allerley Untersuchungen laden. Man läßt isolirte Metallspitzen auf erhabenen Gegenständen aufrichten, und setzt sich durch einen mit denselben verbundenen Leiter in den Stand im Zimmer beobachten zu können. Man kann auch Pfeile an leitenden Fäden, deren Ende man mit dem Electrometer oder mit der Leidener Flasche in Verbindung setzt, in die Luft abschiessen, oder auch, wie Herr v. Saussüre bleyerne Kugeln an Fäden in die Höhe schleudern.

§. 106. a.

Zur Unterscheidung der positiven und negativen Electrizität der Luft dient, bey der Untersuchung in geringern Graden mit dem Electrometer, eine geriebene und mithin positiv electrisirte Glasröhre. Bey stärkern Graden aber, wo Funken erscheinen, kann man sich bequem der Vorrichtung zur Erregung der Lichtenbergischen Figuren auf dem Harzteller bedienen.

Bey allen Funkengebenden Leitern ist große Vorsicht zu empfehlen, wie uns die Erfahrungen Wichmanns, Fränklins und Cavallos lehren können.

§. 106. b.

§. 106. b.

Eine gewisse Menge von positiver Electrizität ist so gut wie eine gewisse Menge von Wärme stets in der heitern Atmosphäre zu finden. Wir wollen diese gemeine Luftelectrizität nennen. Sie wird durch Einwirkung der Sonnenstrahlen erzeugt, und durch den Prozeß der Verdampfung wieder zersetzt, wo sie, wie ich mit Hrn. de Lüc, annehme, zur Umänderung des Wasserdampfs in Luft verwendet wird.

§. 107.

Man bemerkt, wie Hr. v. Saussure schon zeigte, einen gewissen regelmässigen Gang der täglichen Luftelectrizität bey heitern Wetter, und zwar so, daß sie am stärksten erscheint, wenn die Sonnenstralen, wie bey der Wärmebildung ihre kräftigste Wirkung haben. Durch Fallen des Thaues, Erscheinung der Nebel, Einfallen feuchterer Luftschichten, wird aber dieser regelmäßige Gang, in sofern unterbrochen, als durch diese eintretenden Umstände das electrische Fluidum einem Theile der Atmosphäre entzogen, und einem andern zugeführet wird.

§. 108.

Bey heiterm Himmel, trockner Luft und nördlichen oder östlichen Winden ist die Electrizität der heitern Luft am stärksten. Am schwächsten zeigt sie sich kurz vor Gewittern und bey feuchter warmer, obgleich noch heller Luft. Zu Göttingen

auf dem Hainberge habe ich oft bey heitern Ostwetter so viel positive Luftelectrizität bemerkt, daß die Blättchen des Brunetschen Electrometers an die Seitenwände anschlugen. Herr Heller zu Fulda bemerkte im Februar bey Ostwind und 4° — 0 bey hellen Himmel das starke Läuten des Glockenspiels durch Luftelectrizität.

§. 109.

Cavallo, Beccaria, Volta, v. Saussüre und ich, haben die Electrizität der heitern Luft stets positiv gefunden. Herr von Gersdorf hat einigemale bey Südsturm und hellem Himmel negative Luftelectrizität bemerkt. Bey dieser Ausnahme von der allgemeinen Regel muß man annehmen, daß entweder schon, wie es oft bey Südwinde und hellen Himmel der Fall ist, ein noch unmerklicher Niederschlag in der Luft seinen Anfang nahm, oder daß irgend eine Localursache bey dieser Erscheinung im Spiel war.

§. 110.

Gänzlichen Mangel an Luftelectrizität habe ich, ausgenommen die augenblicklichen Pausen bey Gewittern — ehemals nur einigemale scheinbar, vermöge der Unvollkommenheit des Electrometers gefunden. Man kann annehmen, daß, so wie die Luft nie wärmeleer ist, sie auch nicht frey von electrischer Materie sey. In der Nähe von Bäumen und Gebäuden oder andern Leitern, so wie in Thälern, findet man sie schwächer, als im freyen Felde

Felde oder auf Ebenen 8 bis 10 Fuß über der Erde und auf kahlen Bergspitzen. So hoch man jetzt in der Luft gestiegen ist, hat man sie auch electrisch gefunden, und es läßt sich vermuthen, daß die Luftelectrizität sich in den höhern dünnern Luftschichten in noch grösserer Menge als näher an der Erde findet. Dieses machen uns manche Meteore wahrscheinlich und es ist in jenen Regionen auch nicht so viel Ableitung, als nahe an der Erde möglich.

§. 111.

Im Sommer giebt es mehr Electrizität von Luftzersetzung, als z. B. bey Gewittern und andern Meteoren; im Winter findet sich aber vermöge der größern Trockenheit eine stärkere Electrizität der heitern Luft.

§. 112.

Bey bedeckten Himmel ohne Regen ist die gemeine positive Luftelectrizität schwächer als bey heitern Himmel, weil die Luft zu der Zeit feuchter ist, und mehr electrisches Fluidum in die Erde abgeleitet wird. Auch können die obern Wolkenschichten die gemeine Electrizität dadurch schwächen, daß ihre negative Electrizität mit der positiven der Luft sich verbindet und unwirksam wird.

§. 113.

Der Nebel und Thau haben starke positive Luftelectrizität. Der wässrigte Niederschlag

hat sich nämlich nur mit gemeiner Luftelectrizität gesättigt, und wird — wie ich weiter unten zeigen werde — nur durch diese schwebend erhalten. In Gebirgen habe ich zwar negative Electrizität der Nebel gefunden, doch ist in diesen Höhen der Nebel oft Wolke selbst, in welcher nicht selten Electrizität gebildet wird.

§. 114.

Alle Wolken sind electrisirt und zwar entweder positiv oder negativ; ersteres wenn sie die Electrizität durch den chemischen Prozeß der Luftzersetzung erhalten oder die gemeine Luftelectrizität an sich ziehen; letzteres erfolgt nur durch den chemischen Prozeß des Regens allein. Manche Wolken, in denen dieser Prozeß mit Lebhaftigkeit vor sich geht, leuchten auch an den Rändern.

§. 115.

Anhaltende, weit verbreitete Regen- oder Schneewetter geben eine mäßige oft sehr schwache abwechselnd positive und negative Electrizität. Die regnenden oder schneyenden Wolken füllen einen großen Raum und es giebt auf eine beträchtliche Strecke eine stete Leitung zwischen Wolken und Erde. Der Niederschlag erfolgt langsam und die Bildung des electrischen Fluidums ebenfalls. Wenn ein stark electrischer Regen durch eine trockne Luftschicht fällt: so kann sich die electrische Materie so anhäufen, daß die Regentropfen leuchten.

§. 116.

Graupelwetter, Strichregen und Schneeschauer sind schon stärker electrisch und nicht selten gehen sie förmlich in Gewitter über. Auch bey ihnen wechselt positive und negative Electrizität. Sie entstehen in mehr trockner Luft und nehmen nur einen kleinen Raum ein, auch geht in der Mitte ihrer Wolken eine lebhafte Bildung electrischen Fluidums von statten.

§. 117.

Nirgends sehen wir stärkere Entwicklung der Electrizität, als bey dem Gewitter. Wolkenbildung, Wassererzeugung und Electrizitätsbildung halten mit einander gleichen Schritt. Die Electrizität zeigt sich einige Augenblicke null; steigt dann schnell, z. B. positiv bis zum Ausbruch eines Blitzes. Nach augenblicklichen Stillstehen steigt sie zum negativen Blitz; oft kommen auch mehrere negative; oft mehrere positive Blitze hinter einander. Kurz, das Gewitter entwickelt eine Menge positiver und negativer großer electrischer Funken. In Erfurt bemerkte man 1790 am 28 May in 30 Minuten 80 Donnerschläge.

§. 118.

Alle diese genannten Hydrometeore wirken auch schon in der Entfernung durch das sich bey ihnen entwickelte electrische Fluidum. Wenn Gewitter in der Ferne ohne Regen vorüberziehen, läu-

ten die hiezu vorgerichteten Glockenspiele und isolirte Dräthe geben Funken. Es kommt hierbey mit darauf an, ob der Wind aus der Gegend, wo der Niederschlag erfolgt, herwehet oder nicht. Wenn ein Gewitter in Westen bey Westwind in der Entfernung von zwey Meilen heranzieht, kann man im Freyen schon die Entwicklung der Blitze am Elektrometer wahrnehmen.

§. 119.

Der **Rauch der Vulkane** entwickelt Electrizität, die oft bis zum Blitzen übergeht. Man hat Beyspiele, daß diese Blitze in der Nähe zündeten. Einige haben vermuthet, diese Electrizität sey auch Resultat eines chemischen Prozesses. Mir ist noch nicht bekannt, ob sie negativ oder positiv, oder beydes zugleich ist. Es ist auch wohl möglich, daß die starke Rauchsäule, welche Lava als einen schlechten Leiter zur Basis hat, sich mit gemeiner Luftelectrizität bis zum Ausbruche ladet.

§. 120.

Die **Wasser- und Landtromben** entwikkeln viel Electrizität. Ich halte sie für kleine Gewitter nahe an der Erde. Ihr Spiel beruhet gewiß allein auf schneller Entwicklung des electrischen Fluidums.

§. 121.

Manche in der Luft schwebende, oder sich bewegende Körper nehmen die gemeine Luftelectrizität

auf,

auf, und zeigen sich sodann electrisch. Dahin gehört der Wasserstaub bey Wasserfällen; und der Rauch großer Feuer. Zuweilen bemerkt man Electrizität des Treibeeises auf Flüssen, welche wohl nur durch Reibung entwickelt wird.

§. 122.

Wenn bey trockner Luft die Electrizität sich stark anhäuft, oder wenn durch chemischen Prozeß viel derselben in der Atmosphäre zerstreuet wird: so häuft sie sich in der Nähe mancher Leiter stark und oft bis zum Leuchten an, indem diese Körper sie mit Begierde einsaugen. Daher das Leuchten der Thurmspitzen, Masten, Bäume, Waffen und auch lebender Geschöpfe, welches zur Annahme mancher Wunder Veranlassung gegeben hat. Hieher gehört das St. Elmsfeuer, Helenfeuer, Castor und Pollux 2c.

§. 123.

Auch in größern Strecken der Luft kann sich electrisches Fluidum bis zur Zersetzung, das ist, bis zum Leuchten anhäufen. Diese Anhäufung ist zugleich mit Bewegung verbunden und giebt zur Entstehung mancher prächtig leuchtender Meteore Veranlassung. Hieher gehört das schöne leuchtende Meteor, welches Hr. Oberberghauptmann v. Trebra am 5. Sept. 1783. zu Zellerfeld am Harze beobachtete. Aehnliche haben Priestley und andere gesehen. Ein brennendes Meteor konnte es auf keinen Fall seyn, denn es zog über die Stadt

ohne

ohne die geringste Spur von Verbrennung zu zeigen. Ich halte es für die Erscheinung des Nordlichtes im Kleinen.

§. 124.

Der vorige §. führt mich am natürlichsten auf das prachtvolle Meteor des Nord- und Südlichtes, so wie auf den minder glänzenden Nord- und Südschein. Da letztere höchst wahrscheinlich dieselben, nur schwächern, Meteore als die ersten sind: so werde ich von ihnen nicht besonders handeln. Ich halte diese Meteore für electrischen Ursprungs, daher stehen sie hier am rechten Orte.

§. 125.

Das Nordlicht wird am häufigsten und stärksten in Nordamerika, jedoch auch in Nordasien und Nordeuropa bemerkt. Bis jetzt ist auch das stärkste nordwärth der Linie nicht bis über 35° NB. gesehen worden. Forster und nach ihm mehrere Seefahrer haben sie auch in hohen südlichen Breiten angetroffen. Beyde zusammen kann man Polarlichter nennen.

§. 126.

In den nordischen Polargegenden hat man fast täglich Nordlichter. In der kältern Jahrszeit erscheinen sie öfterer als im Sommer. Nicht allzu oft erstreckt sich die Erscheinung des Nordlichts über die Breite von 60° hinaus. Hier erscheinen sie zu gewis-

gewissen Zeiten öfterer, zu andern Zeiten gar nicht. Hieraus haben einige auf wirkliche Perioden, die sie hielten, geschlossen, welches indessen noch nähere Bestätigung bedarf. In den Polargegenden werden die Bewohner häufig von den Nordlicht umgeben. In unsern Breiten schiessen dessen Strahlen selten so tief herab; wir sehen es mehr in der obern Luft. Mairan schätzt die Höhe der Nordlichter bis zu einigen hundert Meilen.

§. 127.

Es ist schwer, das Nordlicht zu beschreiben, da die Erscheinung so manchen Abwechselungen unterworfen ist. Ein andres ist die Beobachtung dieses Meteors in der Nähe, ein andres das Anschauen in der Ferne. Nach den Naturforschern, welche den Norden bereiseten, fangen dort die Nordlichter mit einzelnen leuchtenden in Norden nnd Nordwesten sich erhebenden Säulen an. Sie schiessen herauf und nehmen bald so zu, daß sie fast den ganzen Himmel bedecken. Die Lichtströme scheinen sich im Zenith zu vereinigen, und bewegen sich mit großer Geschwindigkeit. Man muß eine doppelte Bewegung unterscheiden, nemlich das Aufschiessen der Strahlen von Norden nach Süden, und die wallende Bewegung dieser parallellen Strahlen von Osten nach Westen, und umgekehrt. Das Licht ist abwechselnd weiß, gelb, am öftern purpur oder carminroth. Die Erleuchtung ist stark. Man kann deutlich lesen und der Glanz wird durch die Weiße des Schnees noch vermehrt. Es ist Geräusch von mancherley

Art

Art zu bemerken, und dieses zwar so stark, daß Thiere sich scheuen, wozu jedoch die ungewohnte Helligkeit vieles beytragen mag.

Das in mehrern nördlichen Breiten gesehene Nordlicht am 22. Octbr. 1804. *) habe ich auf folgende Art deutlich auf einer Reise aus Böhmen, wo ich dasselbe stets im Gesichte hatte, von Sonnenuntergang bis Nachts um zwölf Uhr beobachtet:

Gleich nach untergegangener Sonne zeigte sich in NW. eine Helligkeit, die man der Dämmerung nicht mehr zuschreiben konnte. Sie wurde durch einen immer deutlicher werdenden weißen stehenden Lichtbogen hervorgebracht. Dieser erhob sich als ein Cirkelsegment, dessen convexe Seite nach dem Zenith gekehrt war. Die Basis hatte zum tiefsten Punkte den Horizont in N. N. W. und an den Enden W. N. W. und N. So lief nemlich die Begrenzung, unter welcher der ganze Horizont stark weiß erleuchtet war. Es war der reine Nordschein in völliger Stärke. Er leuchtete so, daß man deutlich die Wege erkennen konnte. Nachdem ich ihn etwa eine halbe Stunde gesehen hatte, erblickte ich plötzlich in N. O. eine purpurfarbne Lichtanhäufung, die sich aber noch nicht in Strahlen auflösete. Nun gieng das Spiel weiter fort. Bald häufte sich ein solches Licht in N. gleich über den Bogen, bald in West bald in O. an, und dieses glich dem Schein einer entfernten Feuersbrunst. Nach Verlauf einer neuen halben Stunde schossen nun Strahlen von lichtrother Farbe von Norden nach Süden

*) Siehe Freyberger gemeinn. Nachr. Jahrg. 1804.

Süden herauf. Diese fiengen oft in W. an, wälzten sich parallel aber immer aufsteigend nach O. Von nun an war alles veränderlich, nehmlich das mehr ruhige dunkle Licht, die lichtrothen Strahlen und der stehende Bogen. Letzterer aber war immer beständiger. Wenn die erstgenannten Luftphänomene in Minuten wechselten, so verminderte oder verstärkte sich der Lichtbogen ganz nach und nach. Er gab das eigentliche Licht. Die sogenannte Krone, welche durch Vereinigung mehrerer Strahlen im Zenith entsteht, zeigte sich nur einmal um 11 Uhr 30′. Sie bewegte sich selbst einige Secunden von N.O. nach S.W. über das Zenith hinaus. Schon gegen 9 Uhr war der Mond aufgegangen, und hatte das Nordlicht etwas undeutlicher gemacht. Um 12 Uhr traf ich in Freyberg ein und das Meteor schien seine Endschaft erreicht zu haben. Das Hygrometer stand sehr trocken, der Wind war O.S.O. Der Himmel hell mit einzelnen fliegenden Nebelwolken, die sich nur auf den Gebirgen etwas anhäuften. Das Barometer stand etwas über die mittlere Höhe und war — wie gewöhnlich wenn der Wind aus O. nach S. sich drehet — im Fallen. Das Thermometer zeigte 4° + 0, also ziemlich kalt für die Jahreszeit. Auf dem Gebirge zwischen Sachsen und Böhmen, welches ich über Frauenstein Morgens um 10 Uhr passirte, waren durch die Wolken die Bäume bereift.

Alle Umstände sprechen für einen zur Anhäufung der gemeinen Luftelectrizität günstigen Zustand der Atmosphäre.

§. 128.

§. 128.

Am merkwürdigsten und auf die Erklärung des Nordlichtes hinweisend, ist ohnstreitig die Beobachtung verstärkter Luftelectrizität sowohl, als auch verstärkte Oscillation der Magnetnadel. Franklin, Widemann und andere bemerkten sehr verstärkte Luftelectrizität. Schade, daß wir im tiefen Norden hierüber keine Beobachtungen haben. Ueberhaupt sollte man das Polarlicht in Norden und Süden selbst erforschen, da die gemäßigten Zonen nur das Meteor von weiten sehen. In neuern Zeiten hat vorzüglich Herr Julin zu Uhleaborg am 4. April 1791. bey einem Nordlichte die Magnetnadel in großer Unruhe gesehen. Wetterveränderungen erfolgen oft, zuweilen aber auch nicht nach Nordlichtern.

§. 129.

Ein so wichtiges Meteor hat denn nun auch verschiedene Erklärungsarten veranlaßt. Die Alten ließen es kurz weg aus den schweflichten und salpetrigen Ausdünstungen der Erde entstehen. Cramer und Kirwan glauben, es sey eine durch Electrizität entzündete brennbare Luft. Descartes, Hell und andre hielten es für ein optisches Phänomen, als z. B. durch Brechung des Lichts durch Eistheilchen hervorgebracht. Halley schreibt es dem Ausströmen einer magnetischen Materie in Norden, und Einströmen in Süden zu. Der Zusammenhang des Nordlichts mit dem Magnetismus ist allerdings wichtig, aber nicht eher

zu

zu bestimmen, als bis man die Natur des Magnets selbst genauer kennt. Mairan läßt dieses Meteor aus Sonnendämpfen entstehen. Nach Euler bewirkt es der Stoß der Sonnenstralen gegen die Erde. Canton hielt sie zuerst für electrischen Ursprungs. Lichtenberg vergleicht die Erde mit einem erwärmten Turmalin, und glaubt mithin, die Nord- und Südlichter entstehen, indem durch Erwärmung die Erde an den Polen electrisches Fluidum ausströme. Als der verstorbene Gren den Sitz des Phlogistons aus Licht und Wärme bestehend in der Sonne annahm: so suchten einige seiner Anhänger das Nordlicht dadurch zu erklären, daß sich das Phlogiston zersetze und das Licht der Sonne wieder zu eile.

§. 130.

Meiner Meinung nach ist das Polarlicht vorzüglich electrischen Ursprungs. Wenn die Luft nach den Polen zu, auf eine große Strecke höchst trocken ist: so häuft sich die electrische Materie daselbst bis zur Zersetzung an, und strömt den Gegenden der Atmosphäre, wo sie Leiter findet, zu, welche sie der Erde sodann mittheilen. Die kalten Polargegenden haben zu allen Jahreszeiten, vorzüglich aber im Herbst, Winter und Frühling kürzere oder längere Perioden, wo die Luft völlig heiter und, vermöge der Frostkälte, von Wasserdampf und jedem Leiter der Electrizität ganz befreyet ist. Eis, als kein sonderlicher Leiter, bedeckt Wasser und Erde. Die gemäßigten Zonen haben selten, und

die heissen nie eine solche Atmosphäre. Sie enthalten immer selbst bey dem hellsten Himmel Wasserdampf. Daher kann nur in den Polargegenden diese außerordentliche Anhäufung des sich stets in der Luft bewegenden electrischen Fluidums statt finden. Eben daher absorbirt die Luft näher dem Aequator zu, die Nord- und Südlichter, und die Hauptbewegung des Meteors ist von Norden gegen Süden. Je höher von den Polen herauf die Trockniß der Luft geht, um so weiter steigen die Polarlichter herauf. Bey dieser Erklärungsart bleibt freylich der Magnetismus noch ausser dem Spiel. Man könnte hierüber allerley, aber noch höchst unbeweißbar vermuthen.

§. 131.

Hieher gehörig ist noch die Erscheinung der angehäuften Electrizität nach Gewittern. Oertel beobachtete eine solche am 13 May 1787. zu Ronneburg. Nach vorübergezogenen Gewitter nemlich zeigte sich eine förmliche Erscheinung von der Art Nordlichtes auf dem Wege, welchen zuvor das Gewitter in der Luft genommen hatte.

§. 132.

Es giebt ohnstreitig Nordlichter bey Tage die wir aus leicht einzusehenden Gründen nicht beobachten können. Einige haben geglaubt, die Form mancher Strichgewölke hänge von einer solchen Bewegung der electrischen Materie ab.

§. 133.

Meinungen über die Entstehung der Luftelectrizität giebt es verschiedene. Die ältern liessen sie durch Reibung der Wolken an einander und an der Luft entstehen. Andre nahmen eine Electrizität der Erde an, die auf verschiedene Weise in die Luft gelange. Nach Beccaria entziehen sie die Wolken der Erde. Nach Canton treibt sie die Wärme aus. Volta glaubt, die Luft erhalte ihre Electrizität durch Verdünstung des Wassers aus der Erde.

§. 134.

Ich folge, mit einigen Modifikationen — wie man aus dem vorhergehenden wird ersehen haben — der Meinung de Lücs, daß erstlich Luftelectrizität auf irgend eine Art durch Sonnenlicht gebildet, zweytens durch den chemischen Prozeß des Regens zusammengesetzt, und drittens bey der Umänderung des Wasserdampfs in Luft, wieder verwendet werde. Diese Sätze beruhen auf Erfahrungen, die in den vorigen §§. liegen, wenn auch das wie? noch nicht hypothesenfrey erklärt werden kann. Ich habe bis jetzt noch keine Veranlassung gefunden, von dem in meinen Beobachtungen der Electrizität und Wärme der Atmosphäre aufgestellten modificirten de Lüc'schen System der Luftelectrizität abzuweichen, weshalb ich der umständlichern Erläuterung wegen dorthin verweise.

§. 135.

§. 135.

Das Licht ist nun das fortleitende Fluidum der electrischen Materie und dessen Hauptbestandtheil. Die neuern Versuche und Erfahrungen in der Naturkunde lassen mich folgende Bestandtheile der beyden electrischen Fluida annehmen:

a) Positive Electrizität.

Viel Licht, wenig Wärmestoff, noch weniger Sauerstoff.

b) Negative Electrizität.

Viel Licht, wenig Wärmestoff, noch weniger Wasserstoff.

Beyde an und für sich ponderable Substanzen, der Sauer- und Wasserstoff werden durch die ungeheure Ausdehnung mittelst des Lichts für uns unwägbar; daher auch noch die große Geschwindigkeit der Bewegung des electrischen Fluidums. Die Wirkung beyder electrischen Fluida hebt sich auf, und stellt einen neuen uns noch unbekannten Zustand dar.

Die gemeine oder positive, sich durch Sonnenlicht täglich bildende Luftelectrizität, kann ihren geringen Sauerstoffgehalt entweder aus der Luft oder aus dem Wasser erhalten, welches mehrere Versuche erst erörtern müssen. Die bey Gewittern und Regen erzeugte positive Electrizität, nimmt ihre Basis schon aus der Luft mit; die negative hingegen erhält sie wahrscheinlich erst aus dem gebildeten Wasser.

ser. Auch durch das Sonnenlicht kann vielleicht negativ electrisches Fluidum gebildet und nur von der größern Menge des positiven überwogen werden.

Der etwanige Einwurf, daß auf diese Art Lebensluft und positiv electrisches Fluidum, so wie brennbare Luft und negativ electrisches Fluidum einerley Bestandtheile hätten — kann nichts entkräften, da bekanntlich bloße Veränderungen der Quantität die verschiedensten Körper hervorbringt, wofür die Chemie unzählige Beweise aufstellt.

Pyrometeore.

§. 135.

Die Pyrometeore oder brennenden Lufterscheinungen gründen sich sämmtlich auf eine chemische Zersetzung verschiedener Luftarten in der Atmosphäre. Das Feuer dieser Körper wird plötzlich frey und häuft sich bis zur Glühhitze an. Diese Zersetzung kann auf verschiedene Arten vor sich gehen. a) Die Basis einer Luftgattung, wie z. B. der Phosphorluft, zieht schon bey gewöhnlicher Temperatur den Sauerstoff aus der Lebensluft an; b) Die Entzündung wird durch den electrischen Funken eingeleitet; c) Die zu entzündende Luft erhält durch einen Erdbrand die zum Brennen nöthige Temperatur. Endlich d) kann es auch noch Anziehungen der Grundlagen der atmosphärischen Luftarten, die wir noch nicht kennen, geben!

§. 136.

Zu den Pyrometeoren rechne ich die Feuerkugeln, die Sternschnuppen, die Irrlichter, und anhänglich die Erdfeuer nahe an der Oberfläche der Erde.

§. 137.

Feuerkugeln hat man seit den ältesten Zeiten beobachtet: aber der damit verbundene Fall der Aerolithen oder Meteorsteine hat erst seit einem Decennio die gespannteste Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt. Herr Prof. Chladni hat das große Verdienst, dieses Meteor zuerst in die Sphäre des Glaubwürdigen in der Naturgeschichte gezogen zu haben. Was man bis dahin für Volksmährchen hielt, wurde zu apodictischer Gewißheit; zumal als der Himmel Hrn. Chladni zur Unterstützung einige Tausend heisser Steine bey Aigle regnen ließ.

§. 138.

Wir nehmen drey Arten der Feuerkugeln an, als:

1) niedrig gehende Feuerkugeln ohne Aerolithen,
2) Gewitterfeuerkugeln und
3) hoch gehende Feuerkugeln mit Aerolithen.

§. 139.

§. 139.

Die niedriggehenden Feuerkugeln ohne Aerolithen zeigen sich in einer Höhe zuweilen gleich über der Oberfläche der Erde oder des Meeres bis zu einer Höhe von einigen 1000 Toisen. Sie bewegen sich nach allen Richtungen, mit nicht gar zu großer Geschwindigkeit. Zuweilen explodiren sie stark, zuweilen aber ist der Knall unbeträchtlich. Ihr Licht ist bläulicht weiß. Nicht selten lassen sie, wie die Sternschüsse, einen Lichtschweif zurück. Nahe an der Erde sich zeigend, verbreiten sie einen Schwefelgeruch; verbrennen Körper die sie berühren; werfen andre durch starke Luftbewegung zu Boden.

§. 140.

Hieher rechne ich die Feuerkugel, welche Chalmers Schiff im Ocean 1748. überraschte, mehrere Menschen auf dem Schiffe niederwarf und einige verbrannte: Ferner die Breslauer Feuerkugel 1718; den Blitz, der ohne Wolken und Donner in Frankfurt zündete; die von Ulloa beschriebenen Feuerkugeln in Südamerika; die vom Hrn. Prof. Wrede 1778. und 1803. beobachtete Feuerkugeln. Letztere zeigte sich Abends den 7. Aug. bey Nassenheide unter einer ziemlich niedrigen schwarzen Wolke.

§. 141.

Sehr wahrscheinlich entstehen diese Feuerkugeln, wenn irgend eine Art des Wasserstoffgases, als das

reine,

reine, gekohlte, oder geschwefelte sich hie oder da in beträchtlicher Menge aus der Erde entwickelt, und schon ehe es eine beträchtliche Höhe erreicht, durch einen electrischen Funken, der nur sehr klein und kaum sichtbar zu seyn braucht, entzündet wird. Wird vieles Gas bey etwas unruhiger Luft mit atmosphärischer Luft mehr oder weniger vermengt: so erfolgt starke Explosion; im Gegentheil bey stiller Luft — ein fast ruhiges Verbrennen nach dem Mittelpunkt zu.

§. 142.

Wie entsteht aber die runde Form dieses und der übrigen Meteore, nebst der Art ihrer Bewegung? Ich halte mehrere Wege für möglich. Erstlich wenn eine große auf einmal entwickelte Masse leichterer Luft in schwererer aufsteigt: so muß sie sich eben so in Kugelform zusammenziehen, wie eine Luftblase im Wasser aufsteigt. Bey bewegter Luft wird sie mehr oder weniger von der gerade aufsteigenden Richtung abgebogen. Zweytens kann das Phänomen der Entzündung in ziemlich ruhiger Luft selbst fortschreiten, ohne daß sich die brennende Luft bewegt. In diesem Fall schreitet das Brennen selbst, aber nicht die Luft, fort, und dieses kann mit ungeheurer Geschwindigkeit geschehen. Man denke sich z. B. einen langen stehenden Luftstreifen, wo das Brennen an einem Ende anfängt, so wird es mit großer Schnelligkeit bis zum andern Ende fortlaufen, und nach den Gesetzen der Anziehung kugelförmig erscheinen. So fällt der

Ein=

Einwurf, den man gegen den Ursprung der Feuerkugeln aus Gasarten gemacht hat, weg; denn allerdings könnte sich z. B. brennbares Gas in gemeiner Luft ohnmöglich mit der Schnelligkeit der mehrsten Feuerkugeln fortbewegen. Drittens kann das Meteor als Kugel erscheinen: wenn es entweder aus glühender flüssiger Erd- und Metallmasse besteht; oder selbst nur glühend und von unregelmäßiger Form, wird es uns rund, vermöge der schnellen Umschwingung um seine Axe, erscheinen, gleich wie ein eckigter Stein bey schnellen Umschwung ein rundes Ansehen hat.

§. 143.

Die Gewitterfeuerkugeln sind, obgleich sie im gemeinen Leben bekannt genug sind, doch weniger genau beobachtet worden. Man hört oft von Feuer-Klumpen, die während Gewittern nieder gefallen seyen. Oft mag man sie wohl mit Blitzen verwechseln. Allein es giebt sicher zuweilen ein brennendes von dem Blitz verschiednes Meteor bey dem Gewitter. Es zeichnet sich vorzüglich durch seine etwas langsamere Bewegung, so wie durch stärkere Anhäufung einer großen Masse von dem Blitz selbst aus, und folgt auch gewöhnlich erst sogleich nach dem Blitz, so daß es gewissermassen zweymal zu blitzen scheint. Es mag auch zuweilen ein besondres Rollen des Donners durch seine Explosion mit verursachen. Nur bey sehr heftigen Gewittern zeigt sich dieses Meteor. Ich habe es selbst mehreremale bey solchen Gewit-

tern im Freyen beobachtet. Es gleicht mehr einer unregelmäßigen bläulichtweißen Flammenmasse als einer Kugel. Beyläufig gedenken Bergmann und andere dieses Meteors.

§. 144.

Ich erkläre es mir folgendermaßen. Wenn ein großer electrischer Funken bey dem Gewitter durch eine starke Regensäule schlägt: so zerlegt er eine Quantität des fallenden Wassers in brennbare Luft und Sauerstoffgas, und der nächste Blitz entzündet die Luftmasse. Wenn der folgende Blitz etwas lange ausbleibt, so entflieht das brennbare Gas vermöge seiner Leichtigkeit aus dem Wirkungskreise des Gewitters. Daher können solche Feuerkugeln nur bey sehr heftigen Gewittern, wo Blitz auf Blitz folgt, entstehen; und da wahrscheinlich bey jedem Blitz etwas von diesen Gasarten entsteht: so ist daraus mit das Rollen des Donners und die Anhäufung von brennbarer Luft in höhern Luftschichten zu erklären.

§. 145.

Die dritte Art der Feuerkugeln endlich sind die hohen explodirenden, deren Resultat ein Steinfall ist. Ihre vollständige Erklärung ist wahrlich immer noch Problem, und jede Hypothese über ihren Ursprung hat vieles für und wider sich. Ich werde daher vorzüglich zuerst bemühet seyn, die verschiedenen Ereignisse bey diesem Meteor anzugeben.

§. 146.

§. 146.

Der Charakter dieser Art der Feuerkugeln ist folgender: Es erscheint plötzlich in hoher Luftregion eine runde, sich mit ungeheurer Schnelligkeit bewegende, stark leuchtende Feuermasse, und verschwindet in mehr oder weniger Secunden. Einige Minuten nachher hört man eine starke Explosion, und noch heisse Steine fallen in größern oder kleinern Stücken nieder. Daß man letztere nicht immer findet, darf uns eben so wenig und noch weniger wundern, als daß wir nicht die Spuren eines jeden die Erde treffenden Blitzes auffinden. Dafür finden wir aber Meteorsteine als Resultat früherer Meteore dieser Art auf.

§. 147.

Die angegebene Höhe, in welcher man die Feuerkugeln gesehen hat, kann zwar aus leicht zu findenden Ursachen nicht mit mathematischer Gewißheit angegeben werden. Sie scheint indessen zwischen 5 und 22 deutschen Meilen zu liegen. Balby giebt eine von 5 deutsch. Meilen; Roy eine andere von 41076 Toisen Höhe an. Die im Winter 1804. = 1805. bey Freyberg gesehene Feuerkugel ließ den Knall hören, als man ihr Licht drey Minuten zuvor hatte verschwinden sehen, und ließ sich nach den übrigen Vergleichungen etwa auf eine Höhe von 3½ deutsche Meile schätzen.

§. 148.

Das Licht dieser Feuerkugeln ist blendend weiß und von ausserordentlicher Helligkeit. Es macht oft in der Nacht auf Secunden fast Tag. Man vergleicht es mit dem Lichte des brennenden Camphors oder des weiß glühenden Eisens. Nach Balby war das Licht der 1719. zu Bologna gesehenen Feuerkugel fast der Sonne gleich, und die von le Roy 1771. bemerkte, glänzte heller als der Vollmond.

§. 149.

Die Geschwindigkeit der Feuerkugeln kommt oft fast derjenigen gleich, mit welcher sich die Erde um ihre Axe drehet. Le Roy giebt die Geschwindigkeit der von ihm beobachteten zu 6 bis 8 Stunden in der Secunde an.

§. 150.

Der Durchmesser muß äußerst beträchtlich seyn, wenn sie z. B. bey der Höhe von 3 bis 5 deutschen Meilen noch dem scheinbaren Durchmesser der Mondscheibe gleich erscheinen, da ein mäßiger Luftballon schon vor 1000 Toisen Höhe völlig aus dem Gesicht verschwindet. Die angegebenen Schätzungen liegen zwischen 300 und 4000 Fuß. Balby giebt sie zu 3560 und le Roy zu 500 Toisen an. Und ein so ungeheurer Klumpen sollte am Ende nur aus einer so geringen Menge Steinmasse, wie gewöhnlich niederfällt, bestehen? Es können sich aber einige

Cubik-

Cubikmeilen Luft zersetzen, um 10 bis 12 ℔. Steine als Resultat zu liefern.

§. 151.

Die Art des Falles der Feuerkugeln scheint parabolisch zu seyn. Einige hat man in neuern Zeiten in der Linie des magnetischen Meridians fallen sehen. Auch die bey Freyberg gesehene gieng von S. O. nach N. W. Die Wirkung des Falles der Meteorsteine wird durch die Luft beträchtlich geschwächt. Sie schlagen zuweilen einige Klafter, zuweilen aber nur einige Fuß tief in die Erde. Die Bewegung des Meteors nähert sich oft sehr den horizontalen, welches entweder durch eine ungeheure Wurfkraft, oder durch das Fortrücken des Brennens in der Atmosphäre erklärt werden muß.

§. 152.

Der heftige Knall mit welchen die Entstehung dieses Meteors begleitet ist, läßt uns vermuthen, daß es entweder durch die Hitze der festen Masse die Luft ungeheuer ausdehnt, die sodann nachher wieder zusammenschlägt, oder selbst Gas oder Dampf entwickelt, wodurch die feste Masse zertrümmert wird. Noch erklärbarer wird diese heftige Explosion, wenn man sich eine plötzlich entstehende chemische Zerlegung einer großen Menge Luft denkt. Heftig muß sie allerdings seyn, wenn sie aus der Höhe von so vielen Meilen einen dem stärksten Donner ähnlichen Knall an der Erdoberfläche hervorbringt.

Zu-

Zuweilen hat man auch vor dem Knall ein zischendes Geräusch bemerkt.

§. 153.

Ueber das Gewicht der Meteorsteine wissen wir, daß es von 2 Qt. bis 300 ℔. und (wenn man die sibirischen und südamerikanischen Eisenmassen anders mit hieher zählen will,) auf mehrere 100 Cntr. steigt. Der Agramer Meteorstein wog 71 ℔.; der Ensisheimer 2 Cntr.; der größte Siener 5 ℔.; der Yorkshirer 5 ℔.; der zu Benares gefallene 2 ℔. 12 Unzen. Zu Aigle fielen etwa 2000 Stück, der größte wog 17 ℔. der kleinste 2 Quent.

§. 154.

Schon den Alten waren sehr wahrscheinlich die Meteorsteine bekannt, und sie haben sicher zu der Annahme der Ceraunia, Boetilia, Ombria, Brontia und Donnerkeile die erste Veranlassung gegeben.

§. 155.

Folgendes können wir über die Bestandtheile und Eigenschaften der Meteorsteine anführen:

1) Kieselerde, Talkerde, Nickel und Eisen sind die Hauptbestandtheile. Die zwey magnetischen Metalle finden sich theils metallisch, theils oxydirt; doch vorzüglich nur das Nickel metallisch, und dieses darf uns auch nicht wundern, wenn wir die von mir entdeckte und durch Hrn. Assess. Richter bestätigte gerin-

geringe Verwandschaft des Nickels gegen den Säurestoff in Erwägung ziehen. In der Hitze des Meteores muß viel Nickel reduciret werden. Zu den Nebenbestandtheilen gehört der Schwefelkies und das Magnesiumoxyd.

2) Die Meteorsteine gleichen mehr einem erglüheten Conglomerat, als einer eigentlich geschmolzenen Maße. Es ist kein glasigter muschlichter, sondern ein unebner erdiger Bruch. Hie und da zeigen sich auf der Oberfläche halb geschmolzene Krusten, und die ebengenannten Bestandtheile sind nicht chemisch vermischt, sondern nur mechanisch vermengt. Wenn man weiß, wie äußerst strengflüssig Talkerde, Kieselerde und Nickel sind, so darf man sich nicht wundern, keine Schlacke als Resultat des Meteors zu sehen.

3) Angenommen, die Meteorsteine seyn cosmische Körper oder Auswürfe von Mondsvulkanen — welche Körper können sodann die Explosion bey der Erhitzung veranlassen? a) Wasser, b) Kohlensäure, welche die Talkerde zuvor enthielt; c) Sauerstoff, der dem Nickeloxyd entzogen und zu Lebensluft umgeändert wird. Da müßte man aber wieder annehmen, die Steine wären, ohne Hitze zu erleiden, aus den Mondsgebirgen geschleudert, denn sonst hätten sie durch die Hitze der dortigen Vulkane schon diese Bestandtheile verlieren müssen. Vielleicht sind es nur Auswürfe großer Luftvulkane? Oder enthielten die Steine der Gas-

form

form fähige Stoffe, die wir auf der Erde nicht kennen?

4) Man hat die Meteorsteine heiß und mit Schwefelrauch begleitet niederfallen sehen; ein wahrer Beweis für das wirkliche Brennen dieses Feuerkugelmeteors.

5) Einige Meteorsteine fielen noch als wasserweiche Massen nieder, und erhärteten erst an der Luft.

6) Das specifische Gewicht ist zwischen 3 und 5mal schwerer als das Wasser gefunden worden.

7) Es giebt kein aus der Erde gebrochenes Mineral, welches dem Meteorsteine gleiche.

§. 156.

Merkwürdig ist noch, daß mehrere male zur Zeit der Erscheinuug dieser Feuerkugeln, auch sonstige Veränderungen, als Stürme, Barometerfall, kleine Wolken kurz vor dem Phänomen und dergl. in der Atmosphäre bemerkt wurden, und daß nach Hrn. Ritter auch diese Meteore ihre Perioden zu haben scheinen. Beyde Bemerkungen bedürfen aber — so wie noch vieles diese Naturerscheinung betreffende — weiterer Erfahrungen.

§. 157.

Zur Erklärung des so eben abgehandelten merkwürdigen Meteors, sind dann auch verschiedene Hypothesen aufgestellt worden. Aufrichtig gestehe ich, daß

daß mich bis jetzt keine derselben völlig genügt; ich werde daher eine jede Erklärungsart in der Kürze unpartheyisch mit dem dafür und dawider vortragen.

§. 158.

Herr Prof. Chladni, der bekanntlich diesen Gegenstand zuerst eines scharfsinnigen Nachdenkens würdigte, nahm den Ursprung der Feuerkugeln und Sternschnuppen anfangs als cosmisch an. Ohne bestimmte Anziehung im Weltraume blos durch Schwungkraft schwebende Massen, vielleicht Ueberbleibsel von der ersten Bildung der Weltkörper, kämen hie oder da auf ihren graden Wege in der Anziehungssphäre eines Weltkörpers. Sie folgten ihm, würden von ihrer Bahn abgezogen, und es entstände eine Diagonalbewegung aus ihrer Fliehkraft und der Anziehungskraft der Erde. Mit ungeheurer Geschwindigkeit durchflögen sie z. B. die Erdatmosphäre, erhitzten sich bis zum Brennen und fielen nun endlich nieder. Herr Chladni nahm zuerst die Meynung über die Entstehung der Sternschnuppen auf ähnliche Art, und nun neuerlich auch diese Erklärungsart der Feuerkugeln wieder zurück. Statt dessen tritt er der im folgenden §. abzuhandelnden Hypothese bey. Ich muß gestehen, daß — seit der Entdeckung der Planetentrümmer und anderer fortdauernden Veränderungen im Weltraume, diese Meynung eben so viel wahrscheinliches als die folgende Hypothese für mich hat, und daß auch gegen sie nur der Umstand streitet, daß das Resultat eines so ungeheuren Phänomens in einer so geringen Menge Steinmasse besteht.

§. 159.

Schon seit langen Jahren und ehe noch die Glaubwürdigkeit des Steinfalls in der Atmosphäre außer allen Zweifel gesetzt war, erklärte Herr Bergrath Werner die Meteorsteine für Auswürfe der Mondsvulcane. Merkwürdig bleibt mir in dieser Hinsicht ein Streit, zwischen diesem großen Mineralogen und dem verstorbenen Gren. Es war im Jahre 1796 als Gren gegen Hrn. Werner behaupten wollte, es sey ohnmöglich, daß aus dem Monde ein fester Körper zu uns gelangen könne, und 1803 wurde diese Möglichkeit von la Place und andern mathematisch bewiesen, und seit dieser Zeit sind viele Naturforscher zu der Meynung übergetreten, das Meteor der explodirenden Feuerkugel werde, durch Steine aus den Mondvulcanen in unsere Atmosphäre geschleudert, hervorgebracht. Diese Erklärungsart hat für sich:

a) Daß auch durch Erdvulkane ungeschmolzne Steine zu großen Höhen gehoben werden.

b) Daß auch diese oft wasserweiche Massen auswerfen.

c) Daß die Schwerkraft des Mondes geringe genug ist, um bey starker Explosionskraft, Theile des Mondes entfliehen zu lassen.

d) Daß der Mond keine oder nur eine geringe Atmosphäre haben soll, mithin der auf der Erde so beträchtliche Widerstand der Luft dort größtentheils wegfällt.

Immer muß man hier demnach annehmen, daß die durch die Mondvulkane ausgeworfenen Steine, früher oder später die Anziehungskraft der Erde errei-

chen,

chen, und sich in deren Atmosphäre erst zum Brennen erhitzen.

Dabey bleibt mir noch zweifelhaft:

a) Wie der Mond, wenn er keine Atmosphäre hat, so ungeheure Explosionen durch seine Vulkanen hervorbringen kann, da doch zur Unterhaltung von Feuer auch Lebensluft nöthig ist.

b) Angenommen, das Feuer entstehe auf eine andere uns unbekannte Art, wie kommt es, daß die ausgeschleuderten Massen der Mondgebirge nicht bey diesem ersten Glühen alle explodirenden Bestandtheile verlieren. Diesem Einwurfe würde entgegnet, wenn man annähme, daß nur Wasserdampfvulkane oder Luftvulkane die Steine ausschleuderten.

c) Die Menge der fallenden Steine scheint mit dem Umfange des Brandes in der Atmosphäre in keinem Verhältnisse zu stehen.

§. 160.

Die dritte aufgestellte Erklärungsart geht dahin: das Meteor der Feuerkugel ist ein großer chemischer Prozeß der Luftzersetzung, welcher freyes Feuer und Meteorsteine liefert. Howard, Izarn, Ritter, ich und andere haben fast zu gleicher Zeit die Möglichkeit einer solchen Entstehungsart angenommen. Für diese Meynung lassen sich folgende Gründe aufstellen:

a) Wenn mehrere Cubicmeilen Luft zerlegt werden: so muß sich eine ungeheure Men-

ge Feuer absondern, und es kann nur eine geringe Menge eines festen Körpers entstehen.

b) Wir sehen in den organischen Körpern Erden und Eisen entstehen, und Erden in einander umändern. Es ist also nicht unmöglich, daß Erden und Metalle aus Elementen bestehen, und diese können sich auch in der atmosphärischen Luft finden.

c) Stürme, Barometerfall und Unruhe in der Atmosphäre müssen auf eine solche Luftzersetzung folgen.

d) Die Meteorsteine sind immer von einerley Beschaffenheit, und es läßt sich daher auf ein gleiches Entstehen schließen.

Dagegen läßt sich einwenden:

a) Wir kennen keine Luftzersetzung, deren Product Erden und Metalle sind.

b) Das Product einer solchen Zersetzung könnte wohl Staub, aber kein gemengtes Foßil seyn.

c) Zu 5 ℔. fester Masse gehörte wenigstens eine deutsche Cubikmeile der verdünnten Luft jener Höhe, wie viel nun zu einigen 100 ℔.

§. 161.

Maskelynes Meynung die vom Hrn. de Luc vertheidigt wird, ist: daß um die Erde sich kleine unsichtbare Monde, die man bey Tage wegen ihres schwachen Lichts, und bey Nacht wegen des Schattens

tens der Erde, nicht wahrnehmen könne, bewegen, und das Meteor durch eine zufällige Entzündung, bey welcher sie ganz oder theilweise durch Explosion zur Erde niedergetrieben würden, veranlassen. Hier fehlt nichts zum Beweise als alles.

§. 162.

Stütz und andre hielten die Meteorsteine für tellurischen Gebirgsursprungs. Vulkane auf der Erde hätten die Steine in die Höhe geschleudert, oder der Blitz dieselben von Felsspitzen losgerissen und an einen andern Ort geworfen. Das Unrichtige dieser Hypothesen leuchtet schon daher ein, weil die Bestandtheile jener Steine gänzlich von allen tellurischen Fossilien verschieden sind, und weder ein Vulkan auf der Erde, noch viel weniger der Blitz, Körper zu der Höhe zu schleudern vermögen. Hieher gehört auch der Gedanke des Hrn. D. P. Blobels: daß electrische Wolken Steine aufheben und an andern Orten niederwerfen könnten.

§. 163.

Sternschnuppen oder Sternschüsse nennt man die sich zu gewissen Zeiten in heitern Nächten in einer beträchtlichen Höhe schnell nach allen Richtungen bewegenden Lichtfunken.

§. 164.

In neuern Zeiten hat sich vorzüglich Hr. Benzenberg durch genaue Beobachtung dieses Meteors um die Naturkunde verdient gemacht. Er nimmt in Hinsicht der abweichenden Größe und Lichterscheinung drey Arten der Sternschnuppen an.

1) Sternschnuppen von der ersten und zweyten Größe. Man unterscheidet eine Kugel die dem Schweif vorhergeht. Hinter der Kugel ist eine leere Stelle von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Grad, und nun folgt der Schweif, welcher nach dem Verlöschen der Kugel noch einige Secunden sichtbar bleibt. Er wird gegen die Mitte zu dunkel und verschwindet. Die Kugel bewegt sich noch zuweilen einige Grade weiter fort als der Schweif.

2) Sternschnuppen der ersten und zweyten Größe die gleich einem zusammenhängenden Feuerstrahl ohne Kugel vorwärts schießen. (Sternschuß) Sie haben keinen stehenbleibenden Schweif; sondern der Feuerstrahl fängt am hintern Ende zu verlöschen an, und das ganze Verlöschen dauert selten über eine Secunde.

3) Cryptogamen, Chaos. Hierzu gehören alle kleine Sternschnuppen bis zur sechsten Größe und die telescopischen, die durch das unbewaffnete Auge nicht mehr erkennbar sind. Man erblickt sie zufällig durch Kometensucher und Fernröhre, und sie lassen sich schwer beobachten und mittheilen. Zuweilen sind es nur matte fortziehende Fünkchen. Einige derselben durchlaufen 30 bis 40 Grad in einer Secunde, welches auch von ihrer großen Nähe beym Beobachten herrühren kann.

§. 165.

§. 165.

Die Sternschnuppen haben ohnstreitig Zeiten, wo sie häufiger und von beträchtlicher Größe, andere, wo sie in geringer Anzahl und klein erscheinen, und zu andern Zeiten giebt es gar keine. Schon diese Art ihrer Erscheinung, die sich übrigens an keine bestimmte Periode bindet, spricht ausserordentlich für ihren atmosphärischen Ursprung. Herr Brandes zu Hannover, sahe in einer Nacht am fünften Theile des dortigen Horizontes 480 Sternschnuppen, welches für den ganzen Horizont etwa 2000 beträgt, und Herr Benzenberg nimmt im Durchschnitt für den in einer Ebene sichtbaren Horizont 7 bis 8 Sternschnuppen in der Stunde an.

Im Herbste des Jahres 1804 sahe ich zu Freyberg Abends von 11^h bis 15 Min. auf 12^h am Zenith 45 solcher Meteore. Hier fällt nun wohl jeder Gedanke an cosmischen Ursprung weg.

§. 166.

Die Höhe der Atmosphäre in welcher die Sternschnuppen erscheinen, ist gewöhnlich zwischen 1 und 30 Meilen. An dem in vorigen § erwähnten Abend sahe ich deutlich einige derselben unter einer Schicht hoher Strichwolken sich entzünden. Brydone sahe auf dem Aetna Sternschnuppen in beträchtlicher Höhe. Herr Schröter hat durch das Feld seines Fernrohres ein ziehendes Lichtpünktchen gesehen, dessen Höhe er auf 600 Meilen schätzt. Sehr richtig bemerkt

Herr Benzenberg: es kann eine 600 Meilen entfernte große, aber eben so gut eine 5 Meilen nahe kleine Sternschnuppe gewesen seyn. Und sodann ist es immer noch möglich, daß sich im Weltraume leuchtende Körper bewegen, die von unsern atmosphärischen Sternschnuppen verschieden sind.

§. 167.

Im Durchschnitt beträgt die Geschwindigkeit der Sternschnuppen 4 bis 6 Meilen in der Secunde, und sie bewegen sich nach allen Richtungen. Bald fängt die Entzündung oben an und geht nach unten nieder; bald ist es umgekehrt; ein andresmal geht sie wieder horizontal.

§. 168.

Gassendi will auch Sternschnuppen bey Tage gesehen haben; diese müßten denn sehr nahe an der Erde erschienen seyn. Das Herunterfallen schleimigter Massen muß man; selbst wenn es Naturforscher, wie Muschenbroeck behaupten, für Täuschung halten. Der gemeine Mann hält die Tremella Nostoc für diesen Sternauswurf.

§. 169.

Paracelsus erklärte die Sternschnuppen für Auswürfe der Gestirne; Merret und Monton für leuchtende Excrementa gewisser Vögel; Muschenbroeck für entzündete ölige Ausdünstungen der Erde und Gewächse. Beccaria für große electri-

sche

sche Funken die aus einem Theil der stärker electrisirten Atmosphäre in einen weniger electrisirten Theil überschlügen. Hrn. Chladnis frühere und nun zurückgenommene Meinung, der zufolge es Weltspäne wären, die zwar die Atmosphäre berühren und sich bis zum Brennen in derselben erhitzen, aber noch so viel Fliehkraft besitzen, um sich der Anziehungskraft der Erde zu entwinden und wieder zur Atmosphäre hinaus zu fliegen, haben wir oben angeführt.

§. 170.

Volta nimmt Entzündung der Sumpfluft als Ursache der Sternschnuppen an. Ich habe diese Gedanken weiter verfolgt und glaube, daß die verschiedenen Arten von brennbaren Gas, die in der Atmosphäre aufsteigen, die verschiedenen Arten der Sternschnuppen erzeugen. Je nachdem sich blos reines brennbares Gas, z. B. bey Gewittern, s. §. 144. erzeugt, oder gekohltes Wasserstoffgas aus Sümpfen u. s. w. oder geschwefeltes Wasserstoffgas aus der Erde entwickelt, in die Höhe hebt und sich in jenen Regionen entzündet, ist auch die Art der Sternschnuppe und ihres Schweifes verschieden. Die mehrsten Sternschnuppen ergeben sich in regnigten Zeiten. Doch ist es nicht immer nöthig, daß die brennbare Luft über dem Horizont, wo sie sich entzündet, aufstieg. Sie kann durch Wind in einer sehr schrägen Richtung von Gewittern weit unter dem Horizont herbey geführt werden. Es bedarf nur eines unmerklichen electrischen Funkens, um sie zu entzünden, und jenachdem dieser oben oder unten in der stehenden oder liegenden Luftsäule eintrift, wird die

Ent-

Entzündung steigend oder fallend, oder horizontal erscheinen. Gewöhnlich erfolgen nach häufigen Sternschnuppen die Strichwolken. Sollten diese wohl ihre Entstehung jenem Meteor verdanken? Die mehrsten Sternschuppen mögen wohl ohnedies bey der größten Wärme des Tages entstehen, und so könnte man dem Einwurfe begegnen, daß man nicht vor der Entstehung aller Strichwolken, Sternschnuppen gesehen hätte. Auch kann dieses Gewölk schon in entferntern Gegenden erzeugt und herbey geführt seyn. Wir lassen diesen Gedanken dahin gestellet seyn, und bemerken nur noch, daß in Hinsicht der Form und Bewegung der Sternschnuppen alles das gilt, was §. 142. von den Feuerkugeln gesagt worden ist.

§. 171.

Wenn wir die Sternschnuppen in großer Entfernung sehen: so haben wir die Irrlichter um so näher an der Erdoberfläche. Es sind kleine brennende Meteore von der Größe und dem Glanze eines gewöhnlichen Lichtes. Sie scheinen zu hüpfen und dabey sich hin und her zu bewegen. Bey genauer Beobachtung derselben sieht man, daß jedes scheinbare Fortrücken einem neu entstehenden Lichte zuzuschreiben ist, welches in gerader Richtung höchstens bis zu 6 Fuß Höhe steigend in einigen Secunden verlöscht. Die Mährchen über ihr Näherkommen und Entfliehen, sind bekannt genug und bedürfen keiner weitern Erwähnung. Die Irrlichter zeigen sich am häufigsten in warmen Ländern, und in kältern

tern Ländern an warmen Tagen; überhaupt aber über sumpfigen Flächen, oder da wo thierische Körper in Fäulniß übergehen. Alle Versuche, sie zu fangen, sind immer noch mißgeglückt und haben zum Theil zu Resultaten Fliegen und Mücken geliefert. Es wäre aber wirklich interessant, das Produkt dieses Prozesses zu fangen, um die folgende Erklärung zu bestätigen.

§. 172 a.

An den Orten, wo sich die Irrlichter sehen lassen, vermuthet man mit Recht Phosphor- oder Phosphorsäure- haltige faulende Körper. Diese entwickeln phosphorhaltiges Wasserstoffgas, welches sich sogleich, wie es mit der Luft in Berührung kommt, entzündet. Daß oft die Entzündung erst einige Fuß über der Erde erfolgt, kann daher rühren, daß bey ruhigen Wetter über solchen Flächen eine Schicht Kohlensäure ruhet, und aus dieser muß erst die Phosphorluft steigen, um sich in reinerer Luft zu entzünden. Die Entstehung der Irrlichter hat wirklich viel ähnliches mit dem chemischen Prozeß der Phosphorgasentwicklung, wenn man dabey das Gas durch Wasser in die Luft steigen läßt, wobey es sich sogleich entzündet. Nach Tacitus, Muschenbroeck und andern haben die Irrlichter hie und da Entzündungen von Gebäuden hervorgebracht, wodurch die aufgestellte Erklärungsart noch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

§. 172 b.

§. 172 b.

Andere Entzündungen von brennbarer Luft nahe an der Oberfläche der Erde sind hier noch kurz zu berühren. Hieher gehört die Entzündung der verschiedenen Arten brennbarer Luft über der Solfatera, wo entweder die Temperatur der sich entwickelnden Luft schon so hoch ist, daß sie sich bey Berührung mit der Luft entzündet und fortbrennt, oder wo sie sich wie in Gruben u. s. f. erst durch ein angebrachtes Licht in Flamme setzt. Nahe an der Erde oder in der Erde kann die electrische Materie seltener als Entzündungsursache betrachtet werden, da sie hier nur selten zu einiger Anhäufung kommt.

Hydrometeore.

§. 173.

Die verschiedenen Prozesse, durch welche das Wasser in der Atmosphäre bald gebunden wird und bald wieder frey erscheint, nennen wir Hydrometeore oder Lufterscheinungen, die ihre Entstehung dem Wasser größtentheils verdanken. Wir sehen bey ihnen Wasserdampf, flüssiges und festes Wasser in verschiedenen Formen in Thätigkeit.

§. 174.

Zur genauern Beobachtung der Hydrometeore bedient man sich verschiedener Meßwerkzeuge, als des Hygrometers, Hyetometers, Atmidometers und Drosometers.

§. 175.

§. 175.

Das eigentliche Hygrometer ist meiner Meinung nach ein Instrument, welches nicht allein die Menge des in der Luft schwebenden mit ihr vermengten Wassers angiebt, sondern auch den Wasserdampf durch Affinität zerlegt. Einige Naturforscher glauben, es gebe nur den freyen Wassergehalt der Luft an. Diese erklären auch die hygroscopischen Substanzen nur für Körper, welche das freye Wasser durch Adhäsion einsaugen. Es giebt allerdings mehrere dergleichen unter der Reihe von Substanzen, woraus man Hygrometer verfertigt, als Pflanzen- und Thierfaser. Es giebt aber auch Körper, welche mit dem Wasser näher verwandt sind, als das Feuer, und den Wasserdampf zerlegen. Dahin rechne ich mehrere anorganische Körper, als Erden, Kali und manche Mittelsalze ꝛc.

§. 176.

Wir wollen in dieser Hinsicht Kali und Natron vergleichen. Das Natron hat eine geringere Affinität gegen das Wasser, als das freye Feuer in der Luft, daher verwittert es und füllt eine eingeschlossne Luft ganz mit Wasserdampf. Das Kali aber, oder auch der salzsaure Kalk entziehen dem Wasserdampf in der Luft Wasser. Es wird Feuer frey. Daher wird durch diese Mittel eingeschlossene Luft vom Wasserdampf befreyet.

§. 177.

Der Fehler bey allen bis jetzt gebrauchten Hygrometern liegt darinn, daß sie ihr Wasser nicht wieder eben so leicht fahren lassen, als anziehen. Hierin liegt ein Widerspruch, sobald man von der Zerlegung des Wasserdampfes spricht, und es wäre das Hygrometer nur dem Spiel der abwechselnden Temperaturen unterworfen, so wie ohngefähr das Braunsteinoxyd bey Glühehitze Sauerstoff fahren läßt, den es in niedrer Temperatur wieder anzieht.

§. 178.

Ein richtiges Hygrometer wird daher nur dann erhalten werden, wenn man dazu eine hygroscopische Substanz nimmt, und derselben das angezogene Wasser durch Kunst allezeit wieder entzieht. Ich schlage in dieser Hinsicht die salzsaure Kalkerde und eine feine Wage vor. Man verschaffe sich etwa ein Pfund dieses Salzes, und trockne es gepülvert auf eine zweckmäßige Art so lange, bis es nichts mehr am Gewicht verliert, und worauf es in einer gut verschlossnen Flasche aufbewahret wird. Zu den Zeiten nun, wo man den Wassergehalt der Luft bestimmen will, z. B. früh Morgens wiege man ein Qtch. des Pulvers ab und setze es auf einem tarirten Glasschälchen in den Schatten an die freye Luft. Nach zwey Stunden wiege man das feuchter gewordene Salz um die Gewichtszunahme zu bemerken. Nachmittags verfahre man mit einer neuen Quanti-

tät

tät wieder eben so, und so fort. Je grösser nun die Gewichtszunahme ist, welche eine gegebene Menge von Salz in einer gewissen Zeit erhält um so grösser ist der Gehalt der Luft an Wasserdampf und freyem Wasser. Wenn man mit dem Pfunde des Salzes durch ist, trocknet man es wieder vom Neuen auf eben die Art wie das erstemal. Gegenversuche mit verwitternden Natron oder schwefelsäuren Natron würden auch nützliche Resultate liefern. Diese Methode hygrometrische Versuche anzustellen, ist zwar etwas umständlicher, wie ich hoffe aber genauer, als diejenige, wo man es abwartet, bis das Feuer der Luft selbst wieder die hygroscopische Substanz abtrocknen soll.

Hier von den verschiednen Hygrometern.

a) Die ältesten aus Säuren und Kalien.

b) Darmsaiten- Holz- Papier- Grannen- Elfenbein- und andre ähnliche Hygrometer.

c) v. Saussüres Haarhygrometer.

d) Federkiel- und Froschhauthygrometer von Retzius und Huth.

e) de Lücs Fischbeinhygrometer.

f) Lowitzens und Lüdickens Steinhygrometer.

g) Leslie's Hygrometer auf die Kälte, welche Verdunstung erregt, gegründet.

h) Hochheimers Glastafelhygrometer.

§. 179.

§. 179.

Durch die Hyetometer, Ombrometer, Regenmesser wird die Menge des fallenden Regenwassers bestimmt. Sie müssen dem Regen eine gewisse genau gemessene Quadratoberfläche darbieten und so eingerichtet seyn, daß sie den fallenden Regen gut auffangen können. Man giebt das gefallene Wasser nach dem Gewicht oder nach dem Maß an; zu dessen Bestimmung man sich verschiedener bequemer Einrichtungen bedienen kann. Man hat auch Hyetometer mit Uhrwerken in Verbindung gesetzt, um z. B. zu wissen, wie viel Regen Nachts in gewissen Stunden gefallen sey. Der gefallene Schnee kann in diesen Meßinstrumenten durch eine zuvor abgemessene Menge warmen Wassers bestimmt, und dieses Wasser mit der Höhe des gefallenen Schnees, zur Bestimmung seines Volumens, verglichen werden.

Herrmanns und andere Hyetometer.

§. 180.

Ein wichtiges meteorisches Werkzeug ist das Atmidometer, Atmometer oder Ausdunstungsmaas. Es kann auf zweyerley Art nützlich seyn: a) um die Verschiedenheit der Wasserverdunstung an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten anzugeben; b) um die jährliche Verdunstung an einem Orte nach Zollen und Linien anzugeben. Am besten ist es wohl durch das Gewicht zu untersuchen, wie viel aus einem Gefäß, in welchen

das

das Wasser nicht zu stark adhärirt, z. B. aus einem schwachen leichten Glasgefäß, Wasser verdampft. Herr v. Saussüre bediente sich in leichte Rahmen eingespannter Leinewand, die er völlig anfeuchtete, um die Schnelligkeit mit welcher diese Fläche abtrocknete, zu bestimmen. Sehr anwendbar ist diese Methode wegen der Empfindlichkeit des Instruments; aber nur für den Fall a) anwendbar.

Will man ein einigermaßen richtiges Verhältniß der jährlichen Verdünstung erhalten, so muß man mehrere Gefässe theils blos mit Wasser, theils mit Dammerde, theils mit grünenden Rasen gefüllt, beobachten; auch muß man Gefässe von farbenlosen Glase anwenden. Läßt man ein kleines Ausdünstungsgefäß in einen andern mit Wasser gefüllten Gefäß in der Mitte befestigt, schwimmen: so wird die Ausdünstung am wenigsten durch Nebenumstände gestört.

Richmanns, von Saussüres und andere Atmidometer.

§. 181.

Auch für Thau, Nebel, Reif und Glätteis kann man Meßwerkzeuge, die aus Platten bestehen, woran sich diese Niederschläge anhängen, vorrichten. Bey allen diesen Werkzeugen muß man das Atmidometer zu Rathe ziehen.

Weidlers Drosometer

§. 182.

Wir wollen nun zuerst die Verdampfung des Wassers etwas genauer kennen lernen. Das Wasser

 dampft

dampft fortdauernd sowohl im festen als flüssigen Zustande, von der Oberfläche der Erde aus. Natürlich aber muß diese Verdampfung sehr ungleich vermöge Zeit und Ort, von Statten gehen.

§. 183.

Im Allgemeinen ist die Menge des verdünstenden Wassers beträchtlich. Man hat die jährliche Menge zu schätzen gesucht und nimmt an, daß dieselbe gegen 300 Cubikmeilen jährlich beträgt. Hierbey wird vorausgesetzt, daß im Durchschnitt 30 Zoll hoch über die ganze Erde jährlich verdampfen, wonach auf einen Quadratfuß 3 Cubikfuß kommen; welche Summe aber noch durch die stärkere Ausdünstung der Pflanzen und Thiere sehr vermehrt wird.

§. 184.

Daß sich die Stärke der Verdampfung größtentheils nach der Wärme der Atmosphäre richtet, zeigen folgende Beobachtungen v. Sedilun zu Paris:

Es verdünstet im	Januar		6¼ Linie	Wasser.
=	Februar		7 Linien	=
=	März	1 Zoll	7¾ Lin.	=
=	April	2 =	7″5	=
=	May	5 =	6″	=
=	Jun.	4 =	2¼	=
=	Julius	4 =	7½	=
=	August	4 =	4½	=
=	Septbr.	2 =	9	=
=	Octbr.	1 =	1¼	=
=	Novbr.	0 =	8⅔	=
=	Decbr.	0 =	6¼	=

§. 185.

§. 185.

Bey der Verdampfung des Wassers wird Feuer gebunden, daher trägt dieser Prozeß vieles zu mancherley Erkältungen der Atmosphäre bey.

§. 136.

Die Verschiedenheit der Verdampfung zeigt sich:

a) auf hohen Bergen. Vermöge des geringern Widerstands der Luft, ihrer größern Trockenheit und stärkern Bewegung. Man findet daselbst, am wenigsten Wasserdampf mit der Luft vermengt.

b) In Thälern, wo Flüsse fließen, findet sich viel Wasserdampf, aber die Verdünstung geht nicht so schnell als auf den Bergen, und zwar vermöge des stärkern Luftdrucks der größern Feuchtigkeit und Ruhe, von Statten. Etwas ersetzt die größere Wärme der Thäler am Tage.

c) Uiber dem Meere muß, vermöge der steten Bewegung des Wassers, wodurch die Oberfläche so sehr vermehrt wird, die Ausdünstung am stärksten vor sich gehen.

d) Sandwüsten können nicht so viel Wasserdampf hergeben als feuchte bewaldete Gegenden.

e) An ein und demselben Orte wechselt die Ausdünstung vorzüglich nach der Wärme, dem Winde, dem Barometerstande und nach der Trockenheit ab. Wenn es Perioden giebt, wo die Sonne mehr Licht und Wärme giebt als

zu andern Zeiten: so muß zu solchen Zeiten auch die Verdünstung des Wassers viel stärker von Statten gehen.

f) Auch die verschiedene Stärke der Luftelectrizität hat auf den Grad der Verdampfung Einfluß.

g) Der Dampf wird bald mehr bald weniger durch Einwirkung der Sonne und durch andre Ursachen in der Luft gehoben.

§. 187.

Die beyden Extreme des Luftzustandes in Hinsicht des Wasserdampfgehaltes finden sich:

a) die größte Trockenheit in nördlichen Ländern auf hohen Gebirgen bey heiterm kalten Wetter.

b) Die größte Feuchtigkeit zur Regenzeit in den sumpfigten Wäldern warmer Himmelsstriche.

Wenn man bey erster Fleisch in freyer Luft trocknen kann, so lebt man zur Zeit der letzten in einem wahren Dampfbade. Heiße Sandwüsten haben zwar starke Verdampfung und Austrocknung, aber doch hat die Luft daselbst viel gemengten Wasserdampf.

§. 188.

Das Extrem feuchter heller Luft ist: wenn die letztere so mit Wasserdampf vermengt ist, daß die Hygrometer fast ganz zum feuchtesten Punkte sinken, und umgekehrt, daß sie bey der trockensten Luft zum trockensten Punkte steigen. Sodann bleibt aus Mangel an Wasserdampf der Thau aus. Beyde

Extreme

Extreme zeigen sich oft kurz vor dem Regen. In unsern nördlichen Gegenden Deutschlands haben wir gewöhnlich die größte Trockenheit bey hellen Himmel und Ostwind, und größte Feuchtigkeit bey hellen Himmel und Südwind. Ich rede hier nicht von dem Nebel- sondern von dem Wasserdampfgehalt der Luft.

§. 189.

Bekanntlich herrschen verschiedene Meynungen über die Art, wie das Wasser in der Luft verdampft. Die Alten suchten die Verdampfung gewöhnlich mechanisch durch Aufsteigen von Wasserkügelchen rc. zu erklären. Le Roy nahm zuerst Auflösung des Wassers in der Luft, gleich der Auflösung eines Salzes im Wasser an. Herr v. Saussüre modificirte diese Meynung dahin, daß er annahm: es entstehe zuerst Wasserdampf aus Feuer und Wasser, welcher sodann in der Luft aufgelöset werde. Nach andern bewirkt zuerst die Electrizität diese Verbindung. Herr Prof. Parrot hat neuerlich angenommen, die Auflösung des Dampfes erfolge nur durch den Sauerstoffgehalt der Luft. Letztere verliere an Auflösungskraft durch Mangel an Lebensluft und umgekehrt. Noch bedarf diese Erklärungsart mehrere Versuche und Beobachtungen.

§. 190.

Ich folge größtentheils der für mich am einleuchtendsten Erklärung der Verdampfung durch bloße Einwirkung des Feuers, deren sich unter andern Herr de Lüc vorzüglich angenommen hat. Folgendes sind die Hauptsätze derselben:

a) Das atmosphärische freye Feuer verbindet sich mit dem Wasser zu einen eigenen *) elastischen Fluidum, dem Wasserdampf; das Feuer ist fortleitendes Fluidum; das Wasser wägbare Substanz.

b) Die atmosphärische Luft ist vermöge ihres Druckes mehr Hinderniß als Beförderungsmittel der Verdampfung.

c) Sie befördert solche nur dadurch, daß sie den erzeugten Dampf fortführt und dem sich neu bildenden wieder Gelegenheit zu neuer Vermengung mit der Luft giebt.

d) Wo also die Wärme völlig frey ohne alle Nebenumstände wirksam ist, da muß die größte Verdampfung statt finden.

e) Die Luftelectrizität befördert in so fern auch die Verdampfung, als sie wahrscheinlich einen Theil des Wasserdampfs in Luft umändert.

§. 191.

Die unter e) angeführte Umänderung des Wasserdampfs in Luft beruhet auf folgenden Beobachtungen:

a) Der Wasserdampf verschwindet nach und nach je höher wir in der Atmosphäre steigen.

b) Die stärksten Niederschläge von Wasser entstehen sehr oft in der trockensten Luft.

c) Fortdauernde Ausdünstung vermindert nach und nach die Menge der gemeinen Luftelectrizität.

d) Bey

*) Siehe dessen Eigenschaften §. 45.

d) Bey starken Niederschlägen des Wassers wird viel electrisches Fluidum frey.

e) Feuer für sich kann den Wasserdampf, auch selbst, wenn es im Uebermaaß vorhanden ist, nicht in Luft umändern.

f) Das Sonnenlicht für sich scheint zwar nach Priestley etwas Luft aus reinem Wasser zu entwickeln; allein dieser Versuch hat noch keine weitere Bestätigung erhalten.

Es bleibt uns dennach fast nichts übrig als die Luftelectrizität als Bindungsmittel zu betrachten. Aber wie erfolgt hier ihre Wirkung? Vergebens hat man durch Versuche im Kleinen bestimmten Aufschluß hierüber gesucht. Am meisten scheinen Hrn. O.M.R. Hermbstädts Versuche in dieser Hinsicht zu versprechen. Er electrisirte Wasserdampf in Verbindung mit atmosphärischer Luft, (S. Gilb. Annal. der Physik, 7r Bd. S. 507.) und fand, daß ein Theil des Wasserdampfs permanentelastisch geworden war.

Folgende Arten der Einwirkung können wir uns als möglich denken:

a) es wird der Wasserdampf in Lebensluft umgeändert oder, welches wahrscheinlicher ist,

b) in Lebensluft und Stickluft zugleich.

Wäre a) der Fall, und die positive Electrizität als aus wenig Sauerstoff und Wärmestoff mit viel Licht zusammengesetzt zu betrachten: so müßte man die Unzerlegbarkeit des Wassers annehmen, und die

 Entste-

Entstehung der Lebensluft aus Licht, Sauerstoff, Wärmestoff und Wasser, welche bey dem Prozeß der Verdampfung sich chemisch vereinigten, erklären.

Bey b) müßte man nach Hrn. Hofrath Mayers älterer Vermuthung das Azot nicht als eigenen Grundstoff sondern als desoxydirtes Wasser oder halb oxydirten Wasserstoff annehmen. Durch Einwirkung des electrischen Fluidums auf den Wasserdampf, sättigte sich das Licht und die Wärme, des erstern völlig mit Sauerstoff aus dem Wasserdampf zu Lebensluft; zugleich aber würde das desoxydirte Wasser in Stickluft umgeändert. Dieser Prozeß gienge nur bey einer gewissen Temperatur und bis zu einer bestimmten Sättigung von statten, wo sodann der umgekehrte Prozeß der Luftzersetzung wieder einträte, wie z. B. die Wärme die Gewitterentstehung begünstigt, und wie manche Auflösungsmittel zu gleicher Zeit von demselben Körper noch etwas annehmen und den früher aufgelößten derselben Art wieder fallen lassen.

Ich muß bekennen, daß mich die zwente Hypothese völlig befriedigen würde, wenn noch genaue Versuche die Desoxydation des Wassers bis zum Azote bestätigen sollten.

§. 192.

Wir haben nun gesehen, daß das Wasser in die Atmosphäre übergeht, und nun wollen wir dessen Wiederausscheidung und Niederschlagung betrachten. Alles niedergeschlagene Wasser ist entweder

der aus dem Wasserdampf oder aus der Luft selbst abgesondert.

§. 193.

Der einfachste Niederschlag ist der Thau und der Reif. Die Pflanzen oder andere nahe an der Erde befindlichen Gegenstände, beschlagen von oben oder unten mit Feuchtigkeit, die sich in feinere oder größere Tropfen zusammenzieht, oder wenn sich die Temperatur dem Gefrierpuncte nähert als feine Eisstaubtheilchen anlegt.

§. 194.

Der Hauptbestandtheil des Thaues ist ohnstreitig Wasser; bey einigen Versuchen, die ich im Sommer 1796 mit dem Thau von den Blättern der Alchemilla vulgaris unternahm, fand ich in 100 dem Maaß nach 2 Theile kohlensaure Luft. Diese erhält der Thau durch seinen langsamen Niederschlag in kühler Luft, wo die Wassertheilchen mehr Kohlensäure als selbst der Regen aufnehmen können. Ausserdem kann er mit verschiedenen Ausdünstungsmaterien der Pflanzen vermengt seyn, und es ist daher nicht zu bewundern, wenn man ihn in manchen Fällen als Arzneymittel *) wirksam gefunden hat. Honig- und Mehlthau fallen ohnstreitig nicht aus der Luft, sondern von den Pflanzen selbst nieder. Der

*) In den Edinburger medicinischen Commentarien 1 B. S. 215 findet sich eine Nachricht von einem in Indien im September und October fallenden sauern Thau, welchen man auf Musselin auffange und als stärkendes Arzneymittel gebrauche.

erstere wird oft selbst im hellsten Sonnenschein erzeugt. Mehreremal habe ich das Niederfallen desselben vorzüglich an Lindenbäumen bemerkt. Sie rieselten äusserst kleine klebrige Tröpfchen, die auf dem Blatte, worauf sie fielen, nach einiger Zeit einen gelblich zerfressenen Fleck zurückließen. Fielen diese Thaue aus der Luft, so müßten sie alle Gegenstände treffen, da sie sich doch nur auf einzelnen Pflanzenarten finden.

§. 195.

Nicht alle Körper bethauen gleich stark; einige wenige wollen unter gewissen Umständen gar keinen Thau annehmen. Man hat hierbey die Fähigkeit dieser Körper Electrizität und Wärme zu leiten, so wie ihre Adhäsionskraft gegen das Wasser und ihr eignes Ausdünstungsvermögen zu berücksichtigen.

§. 196.

Es thauet nur bey ruhiger und ganz oder zum Theil heiterer Luft. Der Thau kann aus zu großer Trockenheit oder aus Mangel an Abwechselung der Temperatur in der Nacht ausbleiben. Wenn der Thau sehr stark fällt, sieht man oft einen kleinen niedrigen Nebel schweben.

§. 197.

Je weiter man sich von der Erde erhebt um so mehr läßt der Thau nach. Zuweilen geht er nicht viel über einige Fuß, zuweilen ein beträchtliches höher in der Atmosphäre auf.

§. 198.

§. 198.

Je stärker die Verdunstung in einer Gegend ist, um so stärker fällt bey eintretender Abkühlung der Luft, der Thau. Aus dieser Ursache thauet es äusserst heftig in manchen heißen Ländern, wo der Thau oft lange Zeit die Stelle des Regens ersetzen muß.

§. 199.

Es giebt einen Morgen- und Abendthau, und in beyden erreicht das Hygrometer seinen feuchtesten Stand. Beobachtet man zur Zeit des Thaues ein Thermometer in der Erde und ein andres in der Luft, so wird man entweder die Erde wärmer als die niedre Atmosphäre oder es umgekehrt finden. Ist ersteres, so steigt der Thau, im letztern Fall geht er von oben nieder. Es würde zuweilen bey Tage thauen, wenn nicht der Niederschlag sogleich wieder verdunstete.

§. 200.

Ich erkläre mir den Thau als einen reinen Destillationsproceß. Bey dem gewöhnlichen Abendthaue z. B. dunsten die noch länger als die Luft warm bleibende Erde und ihre Gewächse Wasserdampf aus; dieser findet eine kältere Temperatur der Luft, er wird niedergeschlagen, und unzählige Vorlagen fangen das Destillat auf. Die Electrizität ist nur in so fern mit im Spiel, als sie vermöge der Leitungsfähigkeit der abgesonderten Wassertheilchen angehäuft wird und stärker erscheint. Wird diese Anhäufung beträchtlich, so entsteht der §. 196. angeführte Nebel. Man hat

gegen

gegen diese Erklärung des Thaues eingewendet, daß sonach die Luft durch das Thauen wärmer werden müßte, welches aber vermöge der immer fortdauernden stärkern Abkühlung der Luft durch Abwesenheit des Sonnenlichts, nicht merklich seyn kann.

§. 201.

Vom Thau ist der Nebel merklich unterschieden. Die Nebel (und auch die Wolken) bestehen aus sichtbar schwebenden, mit der Luft vermengten Wassertheilchen. Der Nebel ist offenbar specifisch leichter als die Luft, und dieses um so mehr, je feiner seine Zertheilung und je stärker seine Ausdehnung durch die Wärme ist. Ich halte jeden eigentlichen Nebel (Staubregen u. dergl. sind zu unterscheiden) mit Hrn. v. Saussüre für kleine Wasserbläschen, in denen electrisches Fluidum eingeschlossen ist; also für ein Gemenge aus Wasser und jener feinen Flüssigkeit. Diese Vorstellungsart gewinnt, wenn wir bedenken, daß die Luft wenig und das Wasser viel Leitungsvermögen gegen die electrische Materie besitzen, und daß nun das so viel schwerere Wasser durch das für uns unwägbar feine Fluidum getragen wird. Das specifische Gewicht des Nebels ist also das Mittel aus dem specifischen Gewicht des electrischen Fluidums und dem Wasser. Es kann abwechseln je nachdem ein oder der andre dieser Körper in grösserer Menge vorhanden ist. Gäbe es nicht Luftelectrizität, so würde jeder durch Erkaltung des Wasserdampfes abgesonderte Tropfen niederfallen. Es gäbe keine Wolken, sondern immer Regen aus heller Luft. Der Nebel entsteht also, wenn durch irgend eine Ursache die

Luft

Luft abgekühlt wird und der Wasserdampf sich zerleget, oder auch Wasser durch chemischen Prozeß abgesondert erscheint. Die vorhandene electrische Materie ergreift nun die feinen Wassertheilchen und setzt sich mit ihnen nach den Gesetzen der Anziehung zu kleinen Kügelchen zusammen, die oft mit großer Schnelligkeit von der Erde aufsteigen. Es giebt keine gefrornen Nebel, denn das Gemenge kann eine starke Kälte aushalten. Nur erst, wenn die Electrizität entweicht, wird der Nebel zerlegt.

§. 202.

Die Nebel zeigen zuweilen einen Geruch, der in einigen Fällen jenem der brennbaren Luft, in andern aber sich dem Geruch der electrischen Materie nähert. Diese Erscheinung kann uns vielleicht auf einen chemischen Proceß der Wasserzerlegung bey genauerer Beobachtung führen, oder vermengen sich blos aufsteigende Gasarten mit dem Nebel?

§. 203.

Nebel entstehen zu allen Jahreszeiten, in allen Ländern und bis zu beträchtlichen Höhen in der Atmosphäre. Wenn sie über unsern Köpfen schweben, nennen wir sie Wolken. Einige Länder haben viele, andre weniger Nebel. Holland und die Eismeere z. B. sehr viele, Aegypten wenige. Die Gebirge und zumal bewaldete, haben mehrere wie die Ebenen. Auf hohen Gebirgen blickt man nicht selten auf ein Nebelmeer.

§. 204.

§. 204.

Wir haben zuerst die niedrigen partiellen Nebel zu bemerken. Sie entstehen über Flüssen, Seen, Teichen und feuchten Gegenden, während die benachbarte Luft ganz hell ist. Die Nebel auf den kalten Seen sind oft von großem Umfange. Alle diese Nebel entstehen sogleich aus dem an dem Orte selbst erzeugten Wasserdampf.

§. 205.

Die Nebel der Gebirge sind wahre Wolken. Man reiset oft aus den heitern Ebenen in die Nebelkämme der Gebirge, die man in der Ferne als gelagerte Wolken erblickt. Bey niedrigen Barometerständen senken sie sich auf niedrige Berge, und zuweilen liegen sie selbst auf den Ebenen auf.

§. 206.

Die größern allgemeinen Nebel nehmen eine Höhe von 100 bis zu mehrern tausend Toisen von der Erdoberfläche an, ein. Die höchsten Berge sind dann so gut wie die Thäler in Nebel eingehüllt. Vortreflich ist das Schauspiel, wenn man auf hohen Bergen diese Nebel von oben nach und nach verschwinden sieht.

§. 207.

Die Nebel, vorzüglich die letztern, können entstehen:

a) Durch Veränderung der Lufttemperatur an dem Orte selbst, wie z. B. durch Sonnenauf- und Niedergang; durch Gewitter,

ter, Eisgebirge im Meer die ihre Stelle verändern.

b) Durch veränderte Windströme, wenn z. B. eine kältere Nordluft sich mit der vorhandenen wasserdampfreichen Südluft vermengt.

c) Durch zu große Anhäufung des Wasserdampfes bey starker Luftelectrizität, wo sodann die Affinität der letztern stärker als jene des Feuers gegen das Wasser wirkt.

d) Bey verändertem Druck der Atmosphäre, aus denselben Ursachen, die einen Wasserniederschlag unter der Glocke der Luftpumpe bewirken.

e) Trockne Berge oder einzelne Felsen, können auch als Hygrometer zur Zerlegung des Wasserdampfs und zur Nebelbildung Veranlassung geben.

§. 208.

Das Steigen und Fallen der entstandenen Nebel richtet sich ganz vorzüglich nach dem Grade der Wärme. Unter den Nebeln entsteht vermöge des Schattens den sie werfen, Verdichtung, und von oben werden sie durch Erwärmung ausgedehnt. So wie sich überhaupt das Gewicht und die Elastizität der Luft ändert, müssen die Nebel sich erheben oder senken.

§. 209.

Die Nebel werden zerstreuet:

a) Durch Verdunstung und zwar

1) bey vermehrter Sonnenwärme;

2) durch trockne Winde;

3) bey Versetzung in eine wärmere Luftschicht, in welche sie sich senken oder steigen,

4) durch heftige Stürme, wo sodann mechanische Zerstreuung mit wirket,

5) bey verminderten Luftdruck, wo die Ausdunstung stärker wird.

b) Durch Niederschlagung.

1) Durch Anziehung der Wassertheilchen unter einander, wenn der Druck und die Anhäufung des Nebels zu groß wird.

2) Durch Entziehung des electrischen Fluidums, durch die Erde oder durch die auf ihr befindlichen Leiter, als Wälder ꝛc. oder auch durch electrizitätsfreye Luftschichten selbst.

Bey den letzten Zersetzungen des Nebels wird immer ein feiner nässender Niederschlag erfolgen.

§. 210.

Der Nebelreif ist nichts anders als ein Nebel in kälterer Temperatur. Nur dann erst, wenn die Wassertheilchen aus dem Nebel geschieden sind, gefrieren sie und legen sich als feiner Staub, häufiger

ger aber federartig krystallisirt an die Körper an. Nicht selten fallen im Winter aus den Nebeln, statt daß man im Sommer einzelne Tropfen sieht, kleine einzelne Schneeflocken.

§. 211.

Der glätteisende Nebel entsteht, wenn die untere Schicht der Luft kälter als die obere ist, und die Wassertheilchen erst beym Auffallen gefrieren. Bäume und andere Gegenstände werden mit Centnern von durchsichtigen Eise belegt und beugen sich nieder. Der glätteisende Nebel ist nicht mit dem ähnlichen Regen zu verwechseln.

§. 212.

Wolken sind gar nichts anders als hohe Nebel, wovon man sich leicht in einiger Höhe der Atmosphäre überzeugen kann. Sie entstehen entweder bey dem Regen gewissermaßen als Abfall, oder sie geben Regen, oder es ist beydes zugleich. Beym Gewitter z. B. wird das Wasser aus der Luft erzeugt. Es fallen viele Wolken ab, da es electrische Materie in Menge giebt. Diese regnen selbst, wenn sich positive und negative vermengen. Viele dieser Wolken ziehen ab und verdunkeln eine andre Gegend ohne zu regnen. Zuweilen geht aber auch ein bloßer Nebel in Regen über.

§. 213.

Die verschiedenen Arten der Wolken in Hinsicht ihrer Gestalt sind:

 a) Strich-

a) **Strichwolken.** Sie senken sich nach und nach aus großer Höhe. Man muß sie oft gegen 3000 bis 4000 Toisen schätzen. Sie erscheinen noch über den höchsten Bergen. Es sind dünne feine Wolkenstreifen, oft hie und da büschelförmig, zuweilen bilden sie zusammenhängend ein Sphäroid, dessen beyde Axenenden in N. und Süden liegen. Ihre Bewegung ist kaum merklich. Oft lösen sie sich wieder auf, oft gehen sie aber in

b) **bedeckten Himmel** über. Man sieht offenbar, wie sich der Niederschlag in einer Höhe von etwa 1000-1500 Toisen gleichförmig vermehrt. Zuweilen ist er so dünn, daß man noch die Sterne dritter Größe erkennen kann, oft aber deckt er die Sonne so, daß man ihr dreist ins Angesicht sehen darf. Aus dieser Wolkenschicht regnet es am häufigsten, wenn sich niedere Wolken dazu gesellen.

c) Die **Wolkenflocken**, auch Lämmerwolken genannt, entstehen, wenn sich eine höhere zusammenhängende Wolkenschicht langsam ohne, daß sie weiter **genährt** wird, senkt. Es entstehen durch die Anziehung Partien und Gruppen, wie sie in einer Flüßigkeit, worin ein fester Körper fein zertheilt schwimmt und sich coagulirt, bemerkt werden. Am gewöhnlichsten lösen sie sich ohne Niederschlag auf. Man hat auch die Figur dieser und der Strichwolken der Bewegung der electrischen Materie zugeschrieben. Im gemeinen Leben glaubt man,

man, die Wolkenflocken geben viel Wind, welches aber wenigstens zur Zeit ihrer Erscheinung nicht der Fall seyn kann.

d) Begrenzte und aufgethürmte Wolken entstehen in einzelnen Puncten der Luft, wenn die Nebelbildung bey ziemlich ruhiger Luft vor sich geht, und die Wolke von innen immer mehr Nahrung bekommt. Sie schwillt dadurch von innen nach aussen so auf, daß ihre Ränder scharf erscheinen.

e) Unbegrenzte Wolken sind in der Auflösung durch Verdunstung begriffen, und zeigen sich mehr bey dem Uebergange zum guten Wetter, bey dem sogenannten Brechen der Wolken.

f) Niedere Flugwolken sieht man häufig gleich einem dünnen leichten Flor in den Thälern bewaldeter Gebirge aufsteigen. Sie fliegen mit großer Schnelligkeit an höhere vorüberziehende regnende Wolkenschichten, und erscheinen auch am häufigsten bey regnigten Wetter. Vortreflich, in Menge und verschiedener Gestalt, habe ich sie aus den bewaldeten Thälern des Bruchberges am Harze aufsteigen sehen.

g) Wolken mit hängenden Grunde oder sich stark senkender Basis, werden durch die in Gegenstände auf der Erde einströmende Electrizität hervorgebracht. Sie gehen in das Meteor der Wasserhosen über.

h) Regnende begrenzte Wolken haben gewöhnlich unten eine Art von horizontaler Basis, aus welcher der Regen zu fallen scheint.

i) Begrenzte gerundete Wolken mit einen dünnen breiten Ringe, dem Saturnsringe ähnlich, sahe Lichtenberg im Sommer 1798. Ob diese Gestalt zufällig ist, oder von einer besondern Electrisirung der Wolke herrührt, vermag ich nicht zu bestimmen.

§. 214.

Die Größe der Wolken ist sehr verschieden. Man hat sie von dem kleinsten Raum sichtbarer Pünktchen bis zu mehrern 1000 Cubicfuß Durchmesser, und nicht selten wird schnell aus jenem Pünktchen in sonst heller Luft diese Riesenmasse hervorgebracht. Es giebt oft eigne Stellen am Himmel wo sich Wolken bilden, andre wo sie sich auflösen. Verschiedene Anhäufung von Wärme, Wasserdampf und electrischer Materie muß hiervon die Ursache seyn.

§. 215.

Von der Farbe und der Electrizität der Wolken ist bereits § 90. § 114. und § 202. gehandelt, und ohne Electrizität ist keine Wolke denkbar.

§. 216.

In den Wolken, so wie in den Nebel, erreicht das Hygrometer nach und nach einen hohen Grad der Feuchtigkeit, auch werden andre Körper benäßt, weil sie der Wolke das electrische Fluidum entziehen; auch weil eine nur gemengte Masse schon durch die Berührung näßt; wie z. B. ein angefeuchter Schwamm durch den Druck Wasser fahren läßt.

§. 217.

§. 217.

Wolken können nach der Art ihrer Entstehung Wärme oder Kälte verbreiten. Ersteres, wenn sie nur durch Zersetzung des Wasserdampfes, letzteres aber, wenn sie durch Zerlegung der Luft in Verbindung mit Bildung des electrischen Fluidums, entstehen.

§. 218.

Von der Art wie uns die Wolken am Himmel erscheinen ist noch anzuführen:

a) Hohe Wolken scheinen fast zu stehen.

b) Niedere und höhere Wolken ziehen schneller oder langsamer in verschiedenen Richtungen und Schichten.

c) Verschiedene Schichten ziehen in gleichen Richtungen mit verschiedener Geschwindigkeit.

d) Wolken gehen von einem Mittelpunkt nach mehreren Seiten aus.

e) Mehrere Wolkenschichten die übereinander stehen, wirken bey den Regen ineinander ein; ja die mehrsten Male regnet es nicht anders, als aus verschiedenen Wolkenschichten.

§. 219.

Die Bewegung der Wolken richtet sich überhaupt:

a) Nach der Bewegung der Luft.

b) Nach der Anziehung der Wolken unter einander.

c) Nach der Anziehung der Wolken durch Berge, Wälder rc., welches theils gemeine, theils electrische Anziehung ist.

d) Nach der Ausdehnung der Wolken durch die Wärme.

Uns scheint sie am häufigsten horizontal, welches jedoch fast nie der Fall seyn mag.

§. 220.

Das sogenannte Rauchen der Berge und Wälder zeigt sich zu regnigten Zeiten. Man sieht aus gewissen Puncten dieser Gegenstände einen Rauch langsam aufsteigen, der sich daselbst lange schwebend erhält. Wenn die Luft viel Wasserdampf enthält, so wird dieser durch Erkaltung an den genannten Orten zerlegt. Diese Abkühlung kann durch die Vegetation selbst oder durch Schatten entstehen; auch kann man gewisse Felsen als große Hygrometer betrachten, welche sodann den Wasserdampf zerlegen, siehe §207.

§. 221.

Ein Nebel ganz eigener Art ist der sogenannte Höhenrauch oder Heiderauch. Er gehört eigentlich gar nicht in die Reihe der Hydrometeore, da er nichts von Feuchtigkeit zeigt und auch nicht auf das Hygrometer wirkt. Es ist ein trockner, bläulichter, bald dünnerer, bald dichterer Dunst, von auffallend eigenthümlichen Geruche. In geringer Menge zeigt er sich fast alle Jahre in den wärmern Jahreszeiten gewöhnlich und auf eine kurze Zeit. Im Sommer 1783 hingegen war er über einen großen Theil der

nörd-

nördlichen Halbkugel in beträchtlicher Menge und mehrere Monate lang verbreitet. Trockenheit und schwüle Hitze begleiteten ihn. Sonne und Mond erschienen roth und letzterer war, wie die Sterne, oft kaum sichtbar. Gewitter gab es wenige; endlich aber schloß sich die Periode dieses Nebels in der Mitte des Augusts mit heftigen Gewittern. Nicht selten habe ich, wie im Jahre 1804. diesen Nebel einige Stunden vor Gewittern, die allemal sehr heftig waren, bemerkt. Man hat fast allgemein den Heiderauch (von Heide, Wald,) Ausbrüchen von Vulkanen oder Erdbeben zugeschrieben. Allein da sich derselbe auch ohne diese Erdphänomene sehen läßt: so muß er wohl von einer eigenen, bis jetzt gar noch nicht zu erklärenden Modification der Bestandtheile unserer Atmosphäre selbst abhängen. Vielleicht ist es selbst eine der Grundlagen atmosphärischer Luftarten mit electrischer Materie vermengt. Vielleicht steht dieses Meteor mit dem zuweilen bemerkten Erdenniederschlage in der Atmosphäre in Verbindung. Schade ist es, daß man die erwähnte lange Periode dieses Nebels nicht zu genauern Untersuchungen benutzt hat.

§. 222.

Wir kehren zu den Hydrometeoren und unter diesen zu dem bekannten Meteor des **Regens** zurück. Man sieht den hellen Himmel sich nach und nach mit höhern Strichwolken belegen; diese nehmen zu und gehen in bedeckten Himmel über. Es zeigen sich nun auch niedere einzelne Wolken, welche sich an jene höhern Schichten anzulehnen scheinen, und electrisirtes Wasser in Tropfen fällt zur Erde nieder. Dieses ist die

die Erscheinung, welche im Allgemeinen den Regen characterisirt. Von den Abweichungen werde ich nachher reden. Fast immer gehen Wolken dem Regen voran. Fast immer zeigen sich bey dem Regen mehrere Wolkenschichten. Die Strichwolken sowohl als auch die sich von Bergen und Wäldern erhebenden niedern Wolken sind Vorboten des Regens. Im gemeinen Leben sagt man bey der Erscheinung der erstern: es blühe der Regen, und eben so, wenn sich die Häupter der höhern Berge bedecken: die Berge brauen 2c. Der fallende Regen gehört nicht mehr der Luft an, es ist ausgeschiedener Theil, der Erde wieder gegeben.

§. 223.

Die Menge des auf der Erde fallenden Regens mit Innbegriff des Schnees, Hagels und anderer wässerigten Niederschläge hat man vermittelst verschiedener Messungen zu schätzen gesucht. Messung und Schätzung möchten aber wohl beyde noch manchen Unrichtigkeiten unterworfen seyn. Bergmann nimmt 1016 geographisch. Cubikmeilen jährlichen wässerigten Niederschlag an. In Paris gab ein Durchschnitt von 50 Jahren Beobachtung 26 paris. Zoll, 10 Lin. jährlich. Im Allgemeinen nimmt man gewöhnlich das jährlich auf die ganze Erdoberfläche fallendes Wasser zu 30″ an.

§. 224.

Natürlich muß die Menge des Regens, welche gewisse Gegenden trift, von mancherley Zufälligkeiten, wie sich gerade die Niederschläge in der Luft bilden,

den, denn aber auch von dem Local selbst abhängen. Wegen der erstern können einzelne Jahre nicht zum Anhalten der Messung genommen werden. Waldige gebirgige Gegenden werden immer im Verhältniß den mehrsten Regen haben. Näher nach den Polen zu giebt es zwar öfterer Niederschläge von Regen und Eis, aber die jährliche Menge des fallenden Wassers ist doch in den heißen Zonen größer, da die Regenzeiten alles wieder einbringen. In Hinsicht der Extreme durch das Locale verursacht vergleiche man Ober- und Niederägypten, Thüringen und den Harz. Nicht selten hat man auf dem Harze und im sächsischen Obergebirge häufige Regen, während in dem dazwischen liegenden Thüringen Trockenheit anhaltend ist. Herrschende Winde und Beschaffenheit des Bodens selbst bringen dann ebenfalls Abweichungen hervor. Folgende Angaben hat man bisher aus verschiedenen Beobachtungen gezogen. Es fällt jährlich Wasser:

zu Petersburg	=	16	par.	Zoll.
= Wittenberg	=	17	rhl.	=
= Paris, Rom	=	20	par.	=
= Berlin	=	20	rhl.	=
= Edinburg	=	22	engl.	=
= Harlem	=	24	rhl.	=
= Utrecht	=	24	=	=
= Ulm	= =	26	=	=
= Haag, Delft, Südersee, Harderwick		27	=	=
= Upminster	=	29	engl.	=
= Plymouth	=	30	=	=
= Madeira	=	31	=	=
= Zürch	=	32	par.	=
= Middelburg	=	33	rhl.	=

Zu Pisa	: :	34 par. Zoll.
: London	:	35 engl. :
: Lion, Padua	:	37 par. :
: Dortrecht	:	40 rhl. :
: Lancaster	:	41 engl. :
: Charlestown	:	51 : :

Sehr wichtig würde es allerdings seyn, genau zu wissen, wie sich die Menge des gefallenen Wassers gegen die Menge des verdunsteten verhält. Man könnte daraus verschiedene merkwürdige Schlüße in Hinsicht der Vermehrung oder Verminderung des Wassers auf der Erde ziehen; allein bis jetzt geben die Beobachtungen schlechterdings keine zuverläßigen Resultate.

§. 225.

Der Regen besteht also in fallenden Tropfen. Diesen Tropfen adhärirt auch im Fallen etwas Luft; daher das sogenannte Blasenregnen bey ruhiger Luft. Die Tropfen sind in der Höhe kleiner und vergrößern sich oft im Fallen durch das Zusammenfließen mehrerer; auch können sie sich nach Hrn. v. Arnim dadurch noch vergrößern, daß, indem kältere Regentropfen durch wärmere Wasserdampfschichten fallen, sie daselbst durch Abkühlung Niederschlag, d. i. Zersetzung des Wasserdampfs bewirken; die feinen Staubregen sind in Gebirgen am häufigsten. Diese kaum sichtbaren Tröpfchen geben das Extrem des Kleinsten, und die Tropfen von 1 Zoll im Durchmesser, welche oft in heißern Gegenden fallen, das Extrem des größten Regens. In unsern Gegenden entstehen nicht selten Regentropfen von einigen Linien

im

im Durchmesser aus geschmolzenen Hagelkörnern. Wenn der Regen sich aus Wolkenbläschen langsam zusammenzieht, muß er natürlich in Tropfen fallen; aber auch selbst, wenn er als mehr zusammenhängende Masse plötzlich durch chemischen Prozeß gebildet wird, muß er, vermöge des Widerstandes und der Bewegung der Luft, in Tropfen auf der Erde anlangen. Wird das Wasser im letztern Fall fest, so ist es der Zertheilung nicht fähig; daher wir grössere Hagelkörner als Regentropfen sehen.

§. 226.

Selten fällt der Regen ganz senkrecht; öfterer wird er durch die Bewegung der Luft gebogen und zuweilen der horizontalen Richtung nahe gebracht. Es kann daher zuweilen schon regnen, wenn das regnende Gewölk noch bey weitem nicht im Scheitelpunkt steht; weswegen man in Städten, wo der Gesichtskreis beengt ist, nicht selten glaubt, es regne aus hellen Himmel. Der Regen, der aus 3000 Toisen Höhe fällt, müßte die Vegetation zerschmettern, wenn er nicht durch die Luft aufgehalten würde. Strömt die Luft heftig gegen die Erde zu, so wird dadurch allerdings wieder der Regen mehr gestossen. Bey stillem Wetter nimmt man an, falle ein feiner Regentropfen nahe an der Erde 4 Zoll in einer Secunde.

§. 227.

Wenn Perioden häufiger Regen oder mangelnder wässeriger Niederschläge eintreten, so nennt man diese Regenzeit oder Dürre. Dergleichen Perioden sind

sind anhaltender gegen den Aequator und die Pole zu. Die größte Abwechselung findet in den gemäßigten Zonen statt. Diese Perioden hängen zum Theil von dem Gange der Wärme, zum Theil aber auch von der Beschaffenheit, ich möchte fast sagen, von der Neigung der Luft Regen zu erzeugen, ab. In unsern Gegenden haben wir Zeiten, wo alle Zeichen zum Regen da sind, und doch kein Niederschlag erfolgt und umgekehrt. Die Luftelectrizität spielt gewiß hierbey eine große Rolle. Der Himmel kann z. B. Tage- und Wochenlang mit positiv electrisirten Wolken behängt seyn. Sie regnen nicht, weil ihnen auf keine Art Electrizität entzogen wird. Treffen sie aber mit negativen Wolken — wahrscheinlich sind dieses immer die höhern Strichwolken — zusammen, so erfolgt Niederschlag. Es müssen mehrere Ursachen zusammentreffen, wenn Regen erfolgen soll, so wie es überhaupt mehrere Ursachen des Regens geben kann, wie der nächste §. weiter beweisen soll.

§. 228.

Man hat von jeher verschiedene Erklärungsarten des Regens aufgestellt. Alle Meynungen lassen sich am Ende dahin reduciren: Entweder ist der Regen a) bloßer Destillationsproceß, das Spiel abwechselnder Temperaturen, oder b) Electrizitätsproceß, das Spiel abwechselnder Luftelectrizität, oder c) chemischer Proceß der Wasserbildung auf irgend eine Art. Nach Hrn. Parrots Hypothese siehe §. 189. kommt noch die Meynung hinzu, daß durch Veränderung des Sauerstoffgehaltes der Luft — und zwar durch Verminderung desselben — Regen entstehen könne.

§. 229.

§. 229.

Ich halte mich für überzeugt, daß nicht aller Regen auf gleiche Art entsteht. Es giebt:

a) Regen aus Wolken,

b) Regen aus den Luftschichten selbst, und

c) Regen aus Wolken und Luftschichten zugleich.

Es kann Regen entstehen:

1) wenn positiv und negativ electrisirte Wolken einander begegnen. Beyde Electrizitäten ziehen sich sodann an, und das Wasser fällt nieder. Da aber immer die eine oder andere electrisirte Wolkenmasse in grösserer Menge vorhanden seyn wird: so bleiben noch Wolken übrig und das fallende Wasser behält die im Uebermaaß vorhandene Electrizität.

2) Wenn eine Wolke, die wir uns nach §. 201. nie ohne eine gewisse Menge electrisches Fluidum bestehend denken können, in eine Luftschicht kömmt, wo sie entweder andre Electrizität als die, woraus sie zusammengesetzt ist, oder eine geringere Menge gleicher Electrizität, antrift: so wird ihre eigne electrische Materie von der Luftschicht angezogen und ganz oder zum Theil zerstört. Der Niederschlag ist wie bey dem vorigen Proceß schwach electrisch.

3) Wenn die Wolkenbildung in einer Luftschicht lebhaft fortdauert, so kann endlich durch

zu

zu große Anhäufung der Wolken, durch den Druck etwas Regen erfolgen, der aber nicht beträchtlich seyn wird.

4) Wenn nach §. 191. der Luftbildungsproceß ein gewisses Maximum erreicht hat, wenn ferner ein gewisser Grad der Wärme in der Luft vorhanden ist, so erfolgt chemische Wasserbildung und es entsteht electrische Materie. Dieses kann z. B. so erfolgen, daß bey erhöheter Temperatur der halboxydirte Wasserstoff (Stickluft) den Sauerstoff aus der Lebensluft anzieht und Wasser bildet. Aus dem befreyeten Licht- und Wärmestoff aber in Verbindung mit dem freyen Feuer der Atmosphäre (welches eben die genannte Zersetzung einleitete) entsteht positiv electrische Materie, wenn ein wenig Säurestoff mit in die Verbindung geht; negativ electrisches Fluidum aber, wenn Licht- und Wärmestoff etwas Wasserstoff mit aufnehmen. Da bey diesem Proceß freyes Feuer aus der Luft chemisch gebunden wird: so entsteht Kälte; da ferner große Luftmassen auf einmal zersetzt werden: so wird Wasser in grossen Massen niedergeschlagen, und es entstehen heftige Explosionen. Auch erfolgt das Regnen stoßweise, wie man sehr leicht bey Gewittern und Gewitterregen bemerken kann. Nur bey Gewittern oder Strichregen und ähnlichen Eisniederschlägen findet diese Art der Regenbildung statt. Man vergleiche mit dieser Erklärung §. 191. und §. 135.

§. 230.

§. 230.

So wie der Regen auf verschiedene Art entstehen kann, so erscheint er in Hinsicht auf die Art des Niederschlages, auch verschieden; bald in feinern, bald in größern Tropfen; einmal mit sehr viel ein andresmal mit wenig electrischer Materie.

§. 231.

Der Staubregen besteht aus den feinsten fallenden Tröpfchen. In Gebirgen entsteht er sehr häufig aus den Wolken, welche fast die Berge und Wälder berühren, wenn denselben die electrische Materie entzogen wird. Er fällt oft aber auch in die tiefsten Gegenden, wenn die regnende Wolkenschicht ziemlich ruhig ist und die Tropfenbildung langsam von Statten geht. Nicht selten hören Landregen mit Staubregen auf, welches sodann gutes Wetter verkündet. Dieser Regen kann nur aus den §. 229. angeführten Ursachen 1, 2, 3 entstehen.

§. 232.

Die Landregen, welche sich auf gleiche Arten, nur durch größern Niederschlag als beym Staubregen statt findet, bilden, verbreiten sich oft über Strecken von 100 und mehrern Quadratmeilen. Die aus Norden kommenden sind bey uns die anhaltendsten und dauern gewöhnlich 50 bis 80 Stunden. Man bemerkt zum wenigsten zwey Wolkenschichten, von welchen die niedere gewöhnlich durch heftigen Wind getrieben wird. Anfänglich wirken bey diesen Regen — der gewiß nur aus Wasserdampf niedergeschlagen wird — die Ursachen 1, 2, 3 mit einander

der oder einzeln. Es fällt aber auch gegen das Ende wahrscheinlich Wasser mit nieder, ohne mit electrischer Materie Wolke gewesen zu seyn, weil die Luft durch den anhaltenden Regen deselectrisirt wird.

§. 233.

Die Strichregen sind wirklich kleine Gewitter. In gewissen Schichten der Luft, die übrigens ausserhalb der regnenden Wolken trocken ist, wird Regenniederschlag durch chemischen Proceß gebildet. Die Wärme ist noch nicht groß genug um den Proceß in völliger Stärke zu bewirken. Oft genug blitzt und donnert es auch aus Strichregen; immer sind sie stark electrisch. Der heiterste Himmel zeigt an einzelnen Puncten am Horizont etwas Strichgewölk. Unter diesen bilden sich plötzlich niedere dicke Wolken. Der Niederschlag erfolgt; es entsteht Wind. Das Wetter zieht vorüber und hell und trocken wie zuvor ist die Luft. Bey uns kommen diese Wetter am häufigsten aus W. und NW.

§. 234.

Von diesen Strichregen, die gewöhnlich im Frühling erfolgen, unterscheide ich die Guß- oder Platzregen, die besonders manchen Sommern eigen sind. Sie machen die eigentliche Regenzeit in den warmen Zonen aus, und sehr oft geben unsere Sommer uns auch diesen Niederschlag. Sehr richtig nennt der gemeine Mann diese Regen stille Gewitter, in sofern nämlich die Ursache der ersten Entstehung dieselbe ist. Im Sommer 1804 richteten solche Regen in Schlesien und einen Theil Böhmens ungeheure Verwüstungen

gen an. Diese Regen sind meiner Meynung nach Gewitter in sehr feuchter Luft. Da die Umgebung des Gewitters aus feuchter Luft besteht: so kann sich die electrische Materie nie bis zu Blitz und Donner anhäufen. Sie wird sogleich bey ihrer Entwicklung durch die feuchte Luft der Erde zugeführt. Daher sind gewöhnlich die nassesten Sommer die gewitterärmsten; deswegen fängt in wärmern Gegenden die Regenzeit mit Gewittern an, geht in Platzregen über und endigt wieder mit Gewittern.

§. 235.

Sehr selten ist der Dunstregen, welcher entsteht, wenn eine viel Wasserdampf haltende schwach electrische Luft kälter wird. Man sieht sodann Tropfen aus einer wolkenfreyen blasblauen Luft niederfallen. Nur ein einzigesmal im May 1801 habe ich etwa 5 Minuten einen sehr schwachen Regen dieser Art bemerkt. Häufiger schneyet es auf diese Art, wovon weiter unten.

§. 236.

Die im Regen enthaltenen zufälligen an einem Orte mechanisch mit fortgerissenen und an einen andern niedergeschlagenen Körper verdienen keiner weitläufigen Erörterung. Hieher gehört der Schwefelregen aus dem Pollen der Pinusarten und des Lycopodiums. Man hat neuerlich angenommen, daß dieser Pollen nicht sowohl durch Sturm als vielmehr durch Electrizität gehoben würde. Andere sogenannte geregnete Körper kommen entweder nach dem Regen hervor oder werden durch ihn entblößt, als junge Frösche und gekörnte Wurzeln mancher Pflanzen.

Wichtiger ist die Untersuchung des Kalkerden- und Salpetersäuregehaltes des Regens, s. §. 46.

§. 237.

Unter allen Arten der Hydrometeoren verdient nun wohl das prächtige Gewitter hier noch einer ganz besondern Würdigung. Es ist der vollendetste Proceß der Luftzersetzung und Wasserbildung. Der Himmel ist völlig heiter; es wehet ein mäßiger SO. Wind, und der höchste Grad der Wärme zu Mittag im Schatten ist etwa 18 bis 19 Grad Reaumür. Die Wärme nimmt nach und nach zu. Den dritten oder vierten Tag zeigt das Therm. 22 bis 24 Grad. Der Wind ist kaum merklich südlich, die Luftelectrizität vermindert, man fühlt eine gewisse Unbehaglichkeit aus Mangel dieser Flüßigkeit. Es entstehen höhere Strichgewölke, die an manchen Puncten des Horizontes dichter werden. Tiefe Stille herrscht in der ganzen Natur. Jene Strichgewölke enthalten schon den Keim des Gewitters; sie verdichten sich und ein niederes Wölkchen erscheint zuerst unter dieser Schicht. Aus diesem wird bald eine dicke begrenzte Wolkenmasse. In beyde Schichten kommt Bewegung und es fängt an einzelnen Stellen zu regnen an. Bald darauf sieht man den Blitz aus der regnenden Wolke fahren und vernimmt den Donner. Das Schauspiel wird immer intressanter und der Regen wird häufiger. Blitze folgen auf Blitze, das Gewölke wird stürmend getrieben, und ungeheure Wassermassen, die zuweilen gefrieren, fallen nieder. Positive und negative Blitze wechseln mit kurzen Intervallen von kaum merklicher Electrizität. Der Regen

gen ist stark electrisch; die Luft wird um 5 bis 6 Grad abgekühlt und wieder electrischer als vor dem Gewitter. Dieses ist eine kurze Abbildung der merkwürdigen Erscheinung. Der Blitz, der Donner, der wäßrige Niederschlag und der Sturm sind die vorzüglichsten Ereignisse bey dem Gewitter. Wir wollen sie einzeln betrachten.

§. 238.

Der Blitz ist seit Winkler und Franklin mit Recht für einen großen electrischen Funken erklärt worden. Nach meiner Meynung wird er mitten in dem witternden Gewölke erzeugt, indem sich electrisches Fluidum bildet, s. §. 117, 118 u. 229. 4). Es giebt positive und negative Blitze. Die Farbe des Blitzes ist nicht immer gleich, welches sowohl von dem Grade der Luftverdünnung als der Feuchtigkeit, so wie auch von dem Hintergrunde auf welchen es blitzt, abhängen kann. Bey einigen fast ununterbrochen leuchtenden Gewittern, deren Blitze sodann fast immer blendendweiß erscheinen, giebt es vielleicht ein Uebermaaß an Lichtmaterie bey der Zersetzung. Der Blitz schlägt entweder aus einer Wolke in eine andere, oder er zertheilt sich in der Luft, oder er wird von einem Gegenstande auf der Erdoberfläche angezogen, d. i. er schlägt ein. Wenn ein positiver Blitz in eine negative Wolke fährt, so muß auch hierdurch der Regen verstärkt werden. Der Blitz bringt auf organische und anorgische Körper eben die Wirkung im Großen hervor, welche der electrische Funken einer Batterie im Kleinen äußert. Er entzündet brennbare

Körper, schmelzt, verkalkt und reducirt Metalle, zerschmettert unvollkommne Leiter u. s. w. Er tödtet organische Körper theils durch völlige Zerstörung der Reizbarkeit, theils durch Zerreißung der Organe. Am häufigsten findet man bey erschlagenen Menschen die erste Wirkung des Blitzes. Seltener sind sie verbrannt. Merkwürdig ist es, daß erschlagene Thiere oft sehr stark von Gasarten aufgeblasen gefunden werden. Wahrscheinlich rühren diese von einer Wasserzersetzung durch den electrischen Funken her. Daß ein niederfahrender Blitz am Orte des Einschlagens schwefligtsaure Dämpfe verbreite, ist wenigstens allgemeine Sage. Es fragt sich, ob er nicht mit dem bekannten phosphorigten Geruch der electrischen Materie verwechselt wird. In der Regel sucht der niederfahrende Blitz allerdings den besten ihm am nächsten liegenden Leiter zu erreichen, aber man hat doch häufige Beyspiele, daß der Blitz auch da einschlug, wo man es der Lage nach nicht erwartet hätte. Die beym Gewitter fallenden Regensäulen haben in dieser Hinsicht gewiß viel Einfluß auf den Gang des Blitzes. Man traue daher den Gewitterableitern nicht zu viel auf Entfernungen zu, und bedecke die Gebäude nicht zu weitläufig. Neuern Erfahrungen zufolge sind die besten Ableiter gehörig zusammenhängende Metallplatten, von einem nicht leicht rostenden Metall, etwa 1 bis 2 Linien dick und 3 bis 4 Zoll breit. Eine Auffangestange kann doch darum von Nutzen seyn, weil sie vielleicht den Blitz einige Ellen von seinem Wege abzuziehen vermag. Nur glaube man nicht, daß die

Spitzen

Spitzen die Gewitter unvermerkt entladen. Der Blitz ist nach meiner Meynung nicht die entladene Wolkenelectrizität sondern er ist in der Wolke schnell erzeugt. Es können daher Gewitter dicht auf Städten und Wäldern liegen, und es wird dann nur um so häufiger einschlagen. Alle in mehrern Schriften vorgetragene Lehren über Sicherung der Person bey Gewittern laufen darauf hinaus, daß man sich a) ausser aller Berührung mit Leitern setze; b) sich aber einen Platz in einer mässigen Entfernung von einem erhabenen Leiter (z. B. 16 Schritt von einem hohen Baume) wähle; c) sich mit Nichtleitern nach Möglichkeit umgebe; d) starke Erhitzung und alle Arten von Dampf und Rauchsäulen in der Nähe vermeide. Im Bette z. B. ist man mit Nichtleitern umgeben; der ängstlich sich unter den Federn Erhitzende ist aber nicht sicher, weil der Blitz leicht der von ihm aufsteigenden Dunstsäule folgen kann. e) Der Blitz verdirbt die Luft, daher man, ohne Zug zu erregen, für den Zutritt frischer Luft zu sorgen hat.

Auf die Kenntniß der Leiter gründet sich alles, was man über Läuten der Glocken, Schießen aus groben Geschütze, Feuer auf Bergen rc. sagen kann. Am besten ist es bey heranziehendem Gewitter die Hausfeuer zu verlöschen, damit die Schornsteine rauchfrey werden.

Warum der Blitz einmal zündet und ein andresmal nicht, scheint mir noch nicht so genau ausgemacht. Am wahrscheinlichsten ist es zwar, daß jeder Blitz zündungsfähig sey, wenn er zwischen Leitern unterbrochen wird und brennbare Körper mit vielen Ober-

flächen vorfindet. Indessen finden sich doch häufige Beyspiele, wo man es kaum einsehen kann, warum der getroffene Körper nicht in Brand gerathen ist. Sollten vielleicht einige Blitze mehr, andre weniger freyes Feuer enthalten, oder findet eine Verschiedenheit zwischen dem negativen und positiven Funken in dieser Hinsicht Statt? Daß ein gleichfolgender Blitz den Brand eines frühern zuweilen wieder verlösche, wenn er an dem nämlichen Orte einschlägt, erklärt sich auf eben die Art wie das Verlöschen eines Feuerbrandes durch ein heftiges Blasen. Der Blitz erscheint uns, wegen der Schnelligkeit mit welcher er seinen Weg durchläuft, als ein zusammenhängender Strahl. Da er die Luft als einen schlechten Leiter vorfindet, so wird er von dem geraden Wege hin und her abgebogen. Im gemeinen Leben glaubt man gewöhnlich, das Wetterleuchten sey vom Gewitterblitze verschieden, und selbst einige Naturforscher haben so etwas angenommen. Ich habe jederzeit gefunden, daß diese Erscheinung in unsern Gegenden von entfernten Gewittern herrührte. Blitze ohne Donner über dem Horizont sollen 1785 in Frankfurt gezündet haben. Die Erklärung s. §. 140. oder sollten aus gemeiner angehäufter Luftelectrizität, zuweilen Funken überschlagen können?

Hier etwas von Mahons Rückschlage und Hemmers Blitzfänger.

§. 239.

Die Lufterschütterung, welche wir mit und nach dem Blitze unter den Namen des Donners kennen, hat wohl mehrere Ursachen zum Grunde.

Die

Die Meynungen der Alten, die den Donner durch Wolkenreiben ꝛc. erklären, übergehen wir mit Stillschweigen. Wenn ein electrischer Funke aus der Batterie durch die Luft schlägt, so erregt er ein dem Peitschenknall ähnliches Geräusch. Er dehnt plötzlich die Luft aus, die sodann wieder zusammenschlägt. Nach dieser Erfahrung erklärte man gleich anfänglich seit Franklin den Donner, und gab das Nachhallen desselben nur für Wirkung des Echo an. Allein einige genauere Beobachtungen beym Donner zeigten, daß man mit dieser Erklärung nicht ausreiche. Vorzüglich machte Hr. C.R. Busse darauf aufmerksam, daß das Rollen des Donners weit tiefer gestimmt sey als der Ton der ersten Explosion. Dieses scheint mir noch merkwürdiger, als das bald stärker werdende bald sich vermindernde Rollen des Donners, zu seyn. Letzteres hat wohl seinen Grund in der Verschiedenheit der Erdoberfläche, über welche die Lufterschütterung fortgeht, die bald mehr bald weniger echoerregend ist, wie man bey dem Abschießen der Geschütze in gebirgigten Gegenden bemerkt, aber nie kann dieses Echo den Ton tiefer stimmen. Außer dem durch den Funken erregten Geräusch sind nun folgendes Knall hervorbringende Ursachen: a) Das schnelle Zersetzen ganzer Luftschichten; b) Die schnelle Zersetzung mancher Wolken wodurch plötzliche Verdünnung der Luft entsteht. Endlich kann auch zuweilen c) eine neue Wassrezerlegung durch den electrischen Funken, und Wiederentzündung der aufsteigenden brennbaren Luft einen von dem durch den Funken erregten verschiedenen Knall hervorbringen. In Gebirgen rollt der Donner des häufigen Echos wegen,

heftiger als in den Ebenen. Auf sehr hohen Bergen klingt, wie man neuerlich wieder auf dem Glockner bemerkt hat, der Donner schwächer, welches ich der so sehr verdünnten Luft zuschreibe.

§. 240.

Die große Menge des theils als Regen, theils als Hagel in einem geringen Umfange der Luft bey einem Gewitter niederfallende Wasser, entsteht der gegebenen Erklärung nach, theils durch Luftzersetzung, theils durch wechselseitige Zerstörung positiver und negativer Wolken. Die Menge des Niederschlags ist so groß, daß oft bey einem Gewitter in dem Umfange wenigstens einer Meile, 2 Fuß hoch Wasser fällt, und dieses aus einer Luftschicht die kurz zuvor noch frey von Wasserdampf war. Die Tropfen sind sehr groß, das Wasser wird in Massen gebildet. Es regnet stoßweise, so wie sich die Blitze bilden. Es giebt kein Gewitter ohne Regen; wenn aber die Gewitter klein sind, hoch stehen und die Luft sehr warm und trocken ist, so kann von dem fallenden Regen viel wieder verdunsten. Einige nehmen an, ein Gewitter werde weniger gefährlich, wenn es erst recht stark regne. Dieses kann seyn, wenn das Gewitter überhaupt nicht sonderlich stark ist, wo es sodann durch die mehr verbreitete Feuchtigkeit in Platzregen (siehe §. 234.) übergeht. Aber die heftigsten Gewitter sind auch gerade von den stärksten Regen begleitet. Im Sommer 1800 schlug ein niedriges heftig regnendes Gewitter in 11 Minuten 7 mal in und gleich vor Freyberg ein.

§. 241.

Der Hagel besteht theils aus gefrornen einzelnen Tropfen theils aus gefrornen größern Wassermassen. Ich unterscheide ihn von den Graupeln die aus zusammengesinterten Schneeflocken entstehen. Es fallen auch bey Gewittern Graupeln. Jeder Hagel aber war nicht zuvor Schnee, sondern das Wasser gefror im ersten Augenblick seiner Entstehung zu festen durchsichtigen Massen. Es hat auch nicht jedes Hagelkorn einen sogenannten Schneekern. Eine Sorte Hagel ist frey von diesen aber mit kleinen Bläschen gefüllt. Der Hagel mit dem Schneekern entsteht wahrscheinlich so, daß bey einem Gewitter, welches in so beträchtlicher Höhe steht, daß die obern Wolken noch einige 100 Toisen über der Schneelinie ziehen, sich aus der Vermengung positiv- und negativelectrischer Wolkentröpfchen abschneiden und zu Schneeflocken bilden. Diese können nun z. B. eine Temperatur von 4° — 0 haben. Wenn sie durch die niedern regnenden Wolken fallen, deren Temperatur z. B. 3° + 0 seyn kann; so legt sich an den Schneekern noch Wasser an, welches durch die mitgebrachte grössere Kälte zu Eis gefriert. Der Hagel in Massen zu Lothen und Pfunden soll zwar nach einigen aus zusammengebackenen kleinern Körnern bestehen. Ich habe aber bey einem 13 Loth schweren im Septbr. 1792 zu Beverungen gefallenen Hagelstück, welches ich von dieser Schwere noch 14 Tage nachher nebst mehrern in einem Keller fand, nicht eine Spur von Zusammensintern gesehen. Es ist mir um so einleuchtender, daß dieser Hagel aus einer plötzlich ausgeschiedenen Wassermasse gerinnt und sich

beym Fallen durch warme Luft ein wenig rundet. Die Bildung der electrischen Materie in den Gewitterwolken, trägt wohl, durch Absorbtion des Feuers das mehrste zu dieser Erkältung bey. Daß aber nicht jedes Gewitter hagelt, rührt ohnstreitig von der Temperatur der Luft, in welcher das Gewitter zieht, her. Die Jahreszeit und vorzüglich die Höhe in welcher der Proceß vor sich geht, bestimmen die Temperatur. Wenn z. B. die Temperatur der Luft in welcher es wittert, 10° + 0 ist, und durch Bildung des electrischen Fluidums dieselbe um 5° herabgestimmt wird, so kann noch kein Hagel entstehen. Wenn aber die Temperatur an diesem Orte nur 4° + 0 ist, so wird unter genannten Umständen sich Hagel bilden. Des Nachts hagelt es zwar selten, aber doch auch zuweilen. Es ist also nicht gerade Sonnenlicht zur Bildung des Hagels nöthig. Es kann aber das Hageln befördern, weil durch dasselbe die Wolken in höhere Schichten gehoben werden, und vielleicht auch durch stärkere Kälte erregende Verdunstung auf den Wolkenrändern und in den fallenden Tropfen. Fürchterlich klingt das entfernte Rauschen eines starken Hagelwetters mit Winde, wo die Eismassen in der Luft zusammen getrieben werden. Man muß ein Hagelwetter, wie das in Beverungen, wo das fallende Eis nebst den Fluthen die Stadtthore versetzte, gesehen haben, um den Gedanken an blos mechanischen Eisniederschlag fahren zu lassen. Man lese meine Beschreibung desselben im Hannöverischen Magazin 1792. Bosc d'Antic sahe am 13 Jul. 1786 octaedrische Hagelkörner. Zuweilen hat man auch Hagel bey Ausbrüchen der Vulkane

käne bemerkt. Stephensen sahe einen dergleichen bey Island im Jahr 1786. Gewitter und Erdbeben begleiten einander häufig genug.

§. 242.

Jedes Gewitter ist von einem Winde begleitet, welcher sich entweder mehr oder weniger stark bis auf die Erde erstreckt, oder blos in der Höhe bleibt. Der Wind erregenden Ursachen sind bey dem Gewitter ja mehrere vorhanden, als Abkühlung der Luft, Luftzersetzung, Luftbildung. Auch schon das Ausströmen electrischer Materie verursacht Wind. Manche Gewitter lösen sich, wie man sagt, in Wind auf. Vielleicht geht hier electrische Materie nach und nach an die halbtrockne Luft und verursacht dadurch Luftbewegung. Bey Gewittern dreht sich nicht selten der Wind aus allen Gegenden. Es fließt Luft an den Ort der Verdichtung nach. Man sagt, die Gewitter ziehen gegen den Wind. Das ist gerade nicht immer der Fall. Das Gewitter erregt seinen eigenthümlichen Wind, und wohin dieser am stärksten drückt, dahin ziehen die Gewitterwolken, ohne sich an den herrschenden Wind zu kehren. Die Bildung der Blitze ist an keinen Wind gebunden; wo es einen reifen Punct im Gewitter giebt, da fährt der Blitz aus. Häufiges Gegeneinander- und Durcheinanderziehen der Wolken an warmen Tagen, verkündet Gewitter, die Luft ist schon in Gährung.

§. 243.

Gewitter entstehen entweder über den Horizont und im Zenith oder sie kommen schon in voller Thätig-

Thätigkeit angezogen. Letztere sind fast immer stärker; da die erstern noch vor völliger Reife sich entfernen. Sie durchziehen große Strecken. Es giebt witternde Wolken die kaum einen Strich von 100 Toisen breit beregnen und kaum eine Meile in die Länge bis zu ihrer Auflösung ziehen; andere aber beregnen Breiten einer Meile und ziehen 80 bis 100 Meilen in der Länge fort. Durch Sturm und verminderte Temperatur hört endlich der chemische Proceß auf. Wolken als Abfall von entferntern Gewittern kommen oft über den Horizont uud verbreiten Regen oder Kälte und Wind. Im gemeinen Lebon sagt man oft: Das Gewitter kommt die Nacht wieder ꝛc. Das ist aber selten der Fall. Die Luft ist an dem Tage zur Gewitterformation geneigt und es kommen neue Gewitter. Es wäre interessant zu wissen, wie viel einzelne Gewitter mit hellen Zwischenräumen es zuweilen an einem Tage über z. B. 100 Quadratmeilen Erdoberfläche gäbe. Es giebt kleine Gewitter die einzelne Blitze entwickeln; andere grössere die fast ununterbrochen an 10-20 Stellen blitzen. Hohe Gewitter bey hohen Barometerständen sind fast gar nicht gefährlich. Am fürchterlichsten sind die bey niedrigem Barometerstande sich fast auf der Erde fortwälzenden Gewitter. Im Gebirge kommt diese Erscheinung häufig genug vor. Von der Art war das §. 240. erwähnte Gewitter zu Freyberg. Schon auf dem Brocken und auf der Schneekoppe sieht man Gewitter unter sich. Die gewöhnliche Höhe der Gewitter auf Ebenen ist zwischen 1500 = 3000 Toisen. Wetterscheiden entstehen, wenn Gebirgsrücken

oder

oder Wälder die Wolken nach bestimmten Strichen anziehen; daher die Gewitter auch häufiger in Gebirgen und Wäldern verweilen. Stehen die Gewitter aber einmal in Ebenen, so sind sie auch heftig und anhaltend, wie z. B. in Petersburg. Daß in der Nacht und im Winter Gewitter seltner sind, rührt gewiß von der verminderten Temperatur und von der kältern Luft, welche mehr electrische Materie aus den schneyenden Wolken annimmt, her. Die Gewitter des Winters sind die heftigen Schneewetter und Graupelschauer, die denn auch zuweilen blitzen. Die Gewitter sollen jährlich gewisse Striche halten, d. h. dem ersten Gewitter sollen die andern folgen. Dieses habe ich jedoch ungegründet gefunden, und wenn es ja so etwas ähnliches giebt, so hat man es in der Art wie die Winde ihre Striche halten, zu suchen. Die Gewitter aus Süden sind bey uns äuserst blitzreich, gewöhnlich ohne sonderlichen Sturm, von großer Ausbreitung mit viel Regen. Die Westgewitter geben sehr viel Wasser, heftigen Sturm und seltener häufige Blitze. Sie ziehen aber oft tief und dunkel mit hoher Ausbreitung. Die Nordwest und Nordgewitter hageln am häufigsten nicht immer mit Sturm. Sie gehen oft in Landregen über. Am schönsten nehmen sich die Gewitter aus Osten mit ihren sehr hohen oben blendend weißen, den Schneegebirgen ähnlichen Wolken aus. Sie ziehen fast immer hoch, hageln sehr oft; ziehen langsam mit wenig Sturm und sind selten von großer Ausdehnung in die Breite. Doch haben diese von mir beobachteten Hauptcharactere auch ihre Abweichungen.

Das

Das Barometer fällt ein wenig je näher das Gewitter kommt, und die Temperatur ist nach jedem Gewitter 3 bis 8 Grad niedriger geworden.

§. 244.

Ich habe in den vorigen §§ schon einigemale der Graupeln, oder Schloßen erwähnt. Sie entstehen offenbar aus zusammengesinterten Schneeflokken. Wenn die Temperatur der höhern Luft einige Grade unter und die der niedrigern einige Grade über den Gefrierpunct ist: so wird der fallende Schnee erweicht, das Mittel der Temperatur bleibt aber in den fallenden Körnern noch immer 0. Graupelwetter gehen zuweilen in Schnee, zuweilen in Regen über; oft fallen Graupeln und Regen vermengt. Im Frühling bey Schneeschauern habe ich es sehr oft bemerkt, daß das Wetter mit Graupeln anfieng, weil die untere Luft durch einige Stunden Sonnenschein etwas erwärmt war. Die fallenden Schloßen kühlten die Luft ab und es wurde Schnee, und so gieng es bey jedem neuen Schauer. Graupelwetter sind gewöhnlich sehr stark, abwechselnd positiv und negativ electrisch.

§. 245.

Der Glätteisregen bildet sich, wenn die Oberluft z. B. durch einen eingefallenen Südwind im Winter schneller als die durchkältete Erde und die Luftschicht dicht über derselben erwärmt wird. Die fallenden Tropfen gefrieren sodann theils erst an den niedern Gegenständen, theils fallen auch schon einige kleine halb aus Eis und Wasser bestehende Körnchen nieder.

nieder. Auf den höhern Gebirgen, als z. B. auf den Schweitzergletschern sind diese Regen selbst im hohen Sommer nichts seltenes. In den Ebenen bringen sie fast immer Thauwetter mit.

§. 246.

So lange die feinen Wassertheilchen mit electrischer Materie als Wolke gemengt sind, können sie ohne zu gefrieren mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt erkältet seyn. Wenn aber bey dieser Temperatur durch irgend eine Störung des Gleichgewichts den Wolken die electrische Materie in freyer Luft entzogen wird: so ziehen sich die Wassertheilchen an, und gerinnen in dem Augenblicke zu kleinen Krystallen. Es entsteht Schnee. In jedem Schneeflocken, der bey einigermaßen ruhiger Luft fällt, bemerkt man die sternförmige Figur; nemlich sechs aus einem Mittelpunkt auslaufende Nadeln, die unter Winkeln von 60° mit einander verbunden sind. Diese Nadeln sind wieder mit feinen Nadeln gefiedert. Im Mittelpunkt des Sterns sieht man zuweilen einen kleinen festen Kern; ein andermal aber ein hohles Bläschen. Die kleinen Nebennadeln habe ich seltener in gleicher Ebene mit den Hauptnadeln, öfterer perpendiculär aufsitzend gefunden. Einige Naturforscher haben die Figur des Schnees geradezu der Wolkenelectrizität zugeschrieben, Vergleichungen mit den Lichtenbergischen Harzfiguren angestellt und die regelmäßigern Flocken der positiven, andere aber der negativen Electrizität zugeschrieben. Es läßt sich aber, da wir überhaupt nicht wissen, welche die Rolle die Electrizität bey der Krystallisation spielt,

hierüber

hierüber nichts gewisses angeben; man müßte denn annehmen, daß, indem das Tröpfchen gerinnt, die electrische Materie nach gewissen Richtungen schnell entweiche, und daß sodann die Figuren den Weg bezeichneten, auf welchen jenes feine Fluidum absprang, und die Wasseratome mit sich fortriß. Electrisch ist gleich dem Regen jeder Schnee mehr oder weniger.

§. 247.

Wir unterscheiden folgende Varietäten des Schnees:

a) Staubschnee. Es ist der feinste Schnee, der bey einiger Luftbewegung die engsten Ritzen der Gebäude durchdringt, und den man nur durch Vergrößerung als kleine Nadeln erkennt. Wind und Kälte müssen bey seiner Entstehung heftig seyn. Es sind die feinsten geronnenen Theilchen zersetzter Wolken. Maupertuis sahe solchen Schnee in Lappland und Middleton in Nordamerika in beträchtlicher Menge fallen.

b) feiner Nadelschnee. Er fällt bey uns im Winter bey 3 Graden und tiefer unter dem Gefrierpunkt, wenn es zugleich windig ist. Es sind die zerstückelten Nadeln der oben erwähnten regelmäßigen Figuren, von ziemlicher Sprödigkeit. Der Nordwind und Ostwind bringt uns am öftersten diesen Schnee.

c) Schnee-

Es sind

c) Schneesterne. Die oben erwähnten regelmäßigen spröden Schneefiguren bey völlig ruhigen Wetter einige Grade unter dem Gefrierpunct sich bildend.

d) Flockenschnee. Man sieht klein- mittel- und großflockigten Schnee. In den Flocken hängen einzelne Nadeln ziemlich unregelmäßig zusammen. Dieser Schnee ist etwas weich, und entsteht bey der Temperatur in der Nähe des Eispunctes. Große Flocken verkünden Thauwetter. Die größten Flocken von 1 Zoll im Durchmesser habe ich gesehen, als im Winter 1804 im Februar ein Regen durch Kälterwerden der untern Luft in Schnee übergieng. Die mehrsten Flocken mögen überhaupt wohl aus Tropfen schon einige Secunden nach dem Zusammenlaufen der Wolkenbläschen entstehen.

e) Der Wasserschnee fällt, wenn die obere und untere Luft eine gleich ziemliche Wärme in der Nähe des Gefrierpuncts hat. In der untern Luft kann das Thermometer schon einige Grade + 0 zeigen, und es fällt doch noch Wasserschnee, wenn nämlich die Luft feucht ist. Hätte die schneyende Wolke einige Grade — 0, so würden Graupeln entstehen.

§. 248.

In kalten Ländern schneyet es oft aus hellen Himmel, im Sonnenschein bey ruhiger Luft in ein-

zelnen glänzenden Flocken. Der Wasserdampf wird durch die starke Kälte völlig zerlegt, und die Luft dadurch zu einem hohen Grade der Trockenheit gebracht. Dieses schöne Schauspiel sieht man häufiger in tiefen Norden und seltner in den Gebirgen Deutschlands.

§. 249.

So wie wir früher den Regen in die Landregen, Strichregen und Gewitter abgetheilt haben, eben so findet dieses beym Schnee statt. Es giebt sich weit verbreitende Schneewetter, Schneeschauer und, jedoch selten, auch Schneegewitter.

§. 250.

Die Menge des in verschiedenen Gegenden fallenden Schnees richtet sich zum Theil nach ihrer mittlern Temperatur, die dann wieder von der Lage gegen die Pole und ihrer Erhebung über die Meeresfläche abhängt. Waldige Gebirge haben in Verhältniß den mehrsten Schnee. Wenn in den Ebenen des südlichen Italiens ein fallender Wasserschnee im Januar die größte Aufmerksamkeit erregt: so ist ein Fuß hoher Schnee im nördlichen Deutschland mitten im May nichts so sehr seltenes. Schneegewitter in Gebirgen werfen oft in einigen Stunden Ellenhohen Schnee.

§. 251.

Das Schneegestöber entsteht, wenn ein lokkerer Schnee durch heftige Sturmwinde, gleich dem Sande in Arabiens Wüsten, emporgehoben und umher getrieben wird. Die helleste Luft wird dadurch verdunkelt, Schneegebirge (Schneelehnen) zusammen getrieben

getrieben und der Reisende ist in Gefahr, unter dem Schnee vergraben (eingethümt) zu werden. In Gebirgen sind diese Schneestürme oft und besonders heftig. Beobachtungen von dem 140 Fuß hohen Petersthurm zu Freyberg haben mich gelehrt, daß der Schnee bey dem hellsten Wetter über 200 Fuß hoch gehoben wird. Gefallenes Glatteis oder wieder gefrorner zuvor aufgethaueter Schnee entgegnen diesem dem Gebirgsbewohner unangenehmen Ereigniß.

§. 252.

Mairon hat das Aufthauen des Schnees einer besonders im Frühling aufsteigenden Wärme der Erde zugeschrieben. Aber, abgerechnet, daß die Temperatur der Erde, wenn sie nicht mit einer gefrornen Kruste bedeckt ist, immer etwas von dem nächsten Schnee zum Thauen bringt: so hat man das Aufthauen im Allgemeinen dem freyen Feuer der Atmosphäre zuzuschreiben. Unmittelbar durch Sonnenstrahlen erzeugte Wärme, die um so stärker wirkt, je mehr zu erhitzende Körper sich darbieten und je mehr die Strahlen zurückgeworfen und gebrochen werden, und sodann besonders auch warme Winde aus angrenzenden warmen Ländern, bringen Thauwetter. Letztere wirken auch bis auf die höhern Gebirge und Glerscher und füllen die Thäler sodann schnell mit Wasser. Fällt warmer Regen als Auflösungsmittel hinzu, um so schneller ist das Thauen. Einige besondere Bemerkungen, die ich oft beym Thauen des Schnees gemacht habe, sind folgende: Das Thermometer kann im Schatten 5 bis 6° + 0 stehen, und doch thauet der Schnee nicht, wenn die Luft sehr

trocken ist; in diesem Falle entzieht die Verdünstung so viel Wasser, daß der Schnee nicht zum Fließen kommt. In den Monaten März und April kann man diese Erscheinung hier zu Freyberg recht oft bey östlichen Winden sehen. Wenn aber die Luft sehr feucht ist, so thauet es schon bey $\frac{1}{2}$ Grade unter dem Gefrierpunct. In manchen Wintern verdunstet eben so viel Schnee als wegthauet. Die Schweitzer Bauern bestreuen nach v. Saußüre den Schnee im Frühlinge mit schwarzer Erde, um durch die stärkere Erwärmung den Schnee schneller aus ihren Gärten zu bringen. Die Menge Wasser, welche ein gewisses Volum Schnee giebt, ist sehr verschieden. Der wasserreichste giebt etwa aus 5 Cubiczöllen 1 Cubiczoll Wasser und der wasserärmste aus 24 Cubicz. 1 Cubiczoll Wasser.

§. 253.

Rothen Schnee fand ebengenannter Naturforscher in den Alpen der Schweiz. Er ließ nach der Auflösung eine röthliche Erde zurück, welche bey der Untersuchung organischen Ursprung verrieth. Auch den Schnee bewohnt ein eignes Insekt das Schneethierchen. Herr D. Schwägrichen fand überdies den Schnee bey seiner Ersteigung des Brennkegels im Salzburgischen, mit mehrern kleinen Insekten besetzt, unter denen besondre geflügelte Blattläuse waren.

§. 254.

Der Schnee ist in mancherley Hinsicht wegen seiner geringen Fähigkeit die Wärme zu leiten, nützlich. Er deckt die Pflanzen gegen die

Ein=

Einwirkung der Winterkälte. Thiere vergraben sich gegen die Kälte in Schnee, und auch der Mensch dauert bey heftiger Kälte lange unter dem Schnee aus. Verschneyete Gebäude im Gebirge halten sich sehr warm.

§. 255.

Die verschiedenen Arten der Schneelavinen, die an steilen Bergen entstehen und mit fürchterlicher Gewalt in die Thäler herabrollen, bilden sich, wenn durch irgend eine bewegende Ursache im erweichten Schnee eine kleine Masse desselben in Bewegung gesetzt wird, die sich dann im Fortrollen immer vergrößert, oder wenn die Sturmwinde ungeheuere überhängende Schneewände zusammengetrieben haben, die sodann durch ihr Gewicht überstürzen. Ueberhaupt fürchten nach Hrn. D. Schultes die Alpenbewohner mehr den Frühling als den Winter. Wenn die erstarrten Wasserfälle einstürzen, Lavinen donnern und Felsenwände krachend sich ablösen, dann scheint es als ob die Gebirge zerstört werden sollten.

§. 256.

Dem Schnee verdanken auch die Gletscher oder Eisflächen an dem Fuß hoher Gebirge ihre Entstehung. Der Sturm treibt den Schnee in die tiefern Gegenden. Lavinen fallen hinzu, und es häuft sich mehr Schnee an, als die nächste Sommerwärme wieder wegthauen kann. Diese erweicht zwar den Schnee, aber er gefriert in kalten Nächten und im Winter zu jenen durchscheinenden Eismassen, welche die Gletscher bilden. Ist einmal eine solche Eismasse

angehäuft: so wird die Atmosphäre umher abgekühlt und dadurch das endliche Wegthauen im Sommer um so mehr gehindert. Die Gletscher thauen von unten durch die gewöhnliche Erdwärme weg, denn durch ihre dicken Massen vermag die äußere Temperatur nicht durchzudringen.

§. 256.

Auch einem Theil von Treibeis in den Polarmeeren muß der Schnee theils seine Entstehung geben, theils dasselbe unterhalten. Wenn jene Meere ungefähr die Temperatur des Gefrierpunctes des Wassers haben, und starkschneyende Schneewetter alsdann Schnee in solcher Menge niederschleudern, daß er nicht schnell aufgelöset werden kann: so gerinnen die ersten Eisschollen zusammen, die sich nachher immer vergrößern. Uebrigens leugne ich nicht, daß das Küsteneis und Treibeis der Flüsse als die vorzüglichste Grundlage des Treibeises und der Eisinseln betrachtet werden muß.

§. 257.

Das letzte hier abzuhandelnde Hydrometeor ist die Wasserhose, Wassertrombe. Man kann dieses Meteor auch füglich electrisches Wolkensenken nennen. Es kommt in allen Zonen sowohl über den Meeren als auch über dem festen Lande und auf diesen auch in Sandwüsten vor. Daher die Benennungen Wasser- Land- Sandhose. Das Phänomen ist folgendes: Man sieht bey einer zu Gewittern oder Strichregen geneigten Luft dicke Wolkengruppen. Diese ziehen ziemlich

niedrig

niedrig und der untere Rand derselben fängt an sich etwas zu senken. Oft ist es auch nur eine einzige grosse Wolke. Dieses anfänglich kaum merkliche Senken nimmt schnell zu. Es entsteht ein herabhängender Schlauch, der um so mehr von der senkrechten Linie abweicht, je schneller sich die Wolke bewegt. Je näher sich der Schlauch zur Erde senkt um so mehr Bewegung kommt hinein. Er zieht endlich bewegliche Körper von der Erde an und reißt sie in schnell wirbelnder Bewegung mit sich fort. Das Meer fängt bey der Annäherung des Schlauchs an sich zu kräuseln, und endlich erhebt sich eine feine Säule von Meerwasser selbst, die sich wirbelnd mit fortdreht. Es blitzt aus diesem Meteor zwar nicht allemal, aber doch oft, und bald darauf oder zu gleicher Zeit, fällt Regen auch wohl Graupeln. Die wirbelnde Bewegung ist ausserordentlich, Bäume und Gebäude werden niedergerissen, wenn sie das Meteor bestreicht. Zur weitern Ergänzung dieses §. theile ich folgende von mir im Jahr 1800 aufgesetzte ausführlichere Beschreibung eines solchen Meteores, wie ich glaube, hier an der rechten Stelle im nächsten §. mit.

§. 258.

Wirkungen der Windhosen auf dem trocknen Lande.

Die merkwürdige Naturbegebenheit, welche auf den Meeren unter dem Namen der Wasserhosen bekannt genug ist und von jedem Seefahrer gefürchtet wird, äußert ihre zerstörenden Wirkungen, jedoch seltener, auch auf dem festen Lande. Am 23 April des Jahres 1800 zeigte sie sich in einigen Gegenden der sächsi-

sächsischen Gebirge und namentlich in dem erzgebirgischen und angrenzenden meißnischen Kreise. Damit man den Zustand der Atmosphäre an jenem Tage genau beurtheilen möge, setze ich zuerst die Witterungsbeobachtungen von Freyberg, ohngefähr fünf Stunden von dem Orte wo sich die Windhose bildete, her.

23ten April.	Barometer.	Thermomet.	Hygrom.
Morgens 7.	26'' 6''', 5	10,9 + 0	52,0
Mittags 12.	7, 0	18,0 + 0	41,2
Nachmitt. 3.	7, 4	18,5 + 0	43,6
Abends 10.	7,	14,0 + 0	50,5

Winde.	Witterung.
W. schwach.	heller Himel, wenig wolkig.
N. sehr schwach.	eben so.
O desgleichen.	dickwolkig.
SW. schwach.	entfernte Gewitter in NW.

Merkwürdig war es, daß sich an diesem Tage der Wind um den ganzen Horizont drehete, aus welcher Bewegung man wahrscheinlich muthmaßen kann, daß im Umkreise dieser Gegenden Zersetzungen in der Atmosphäre vorgiengen, welche die Luft von allen Seiten herbeyströmen machten. Unter die vorzüglichsten dieser Art gehört nun wohl ohnstreitig die heftige Bewegung in der Luft, welche an diesem Tage zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags in der Gegend des Städtchen Haynichen, für die dortigen Bewohner so fürchterlich wurde. Folgende authentische Thatsachen über diese große Naturbegebenheit sind theils von mir selbst an Ort und Stelle gesammelt, theils durch glaubwürdige Personen mitgetheilt worden.

Nachdem bereits seit dem Mittage in dem Umkreise der genannten Gegenden mehrere jedoch nicht

sehr starke Gewitter, zum Theil mit Hagel begleitet, von Westen nach Osten vorüber gezogen waren, bildete sich plötzlich eine sehr finstere Wolke ohngefähr wie es schien, ¾ Stunde unterhalb Hainichen, nordostwärts, in deren Mitte sich ein langer Schlauchähnlicher weißer Nebelstrahl zu bilden anfieng, an Größe immer zunahm, und sich abwechselnd bald zur Erde neigte, bald sich wieder der schwarzen Wolke näherte. Dieses geschahe unter steten schnellen Fortschwimmen der erwähnten Wolke. Nach wenigen Minuten näherte sich die Spitze dieses Schlauches ganz der Erde und strich mit unglaublicher Schnelligkeit mit Staub und Verwüstung begleitet, von Südwest nach Ost an der Oberfläche der Erde fort. In 7 bis 8 Minuten berührte dieser Wirbel eine Strecke fast von einer deutschen Meile in einer gleichförmigen Breite von 60 Schritten. Alle sich seinem Flusse entgegenstämmende erhabene Gegenstände wurden zerrissen und umher geschleudert, indeß, was äußerst merkwürdig ist, ausserhalb dieser Breite, eine Windstille herrschte. Man denke sich das Erstaunen einer Bauerfrau in Dittersdorf, welche durch das Fenster in der Wohnstube ihres Hauses die Scheune neben demselben mit dem größten Geprassel einstürzen sieht, indem sie sich an ihrem Beobachtungsorte ganz ruhig und ohne Erschütterung befindet. Zuerst wollen wir den Zug dieser Windhose noch etwas genauer beschreiben und dann noch einige merkwürdige Nebenumstände mittheilen. Südwestlich auf den Feldern des Dorfes Arnsdorf fällt der Wirbel gegen die Erde nieder und fängt zuerst an die Dächer der Gebäude dieses Ortes zu zerstören. Nun senkt er sich tiefer

 und

und zieht in derselben Richtung auf das Dorf Dittersdorf los, und zertrümmert zuerst das vor 6 Jahren ganz neu erbauete Philippische Guth. Die Scheune wird in Stücken umher geworfen, die Stallgebäude werden verrückt und das große Wohngebäude, bis auf den linken Flügel gänzlich zertrümmert. Jedoch wird auch der letzte um 3 Ellen verschoben. Das Dach nebst den Böden voll Getraide werden in den nächsten Teich geschleudert, indem das Mauerwerk zerrissen wird und die Gewölbe einstürzen. Nur einzig die gewölbte Küche erhält sich, und hier fristet die Vorsehung der Familie des Hausbesitzers das Leben. Mehrere Kühe werden erschlagen, andere halb zerdrückt und sonst beschädigt, und erfüllen mit ängstlichen Brüllen die Luft, indessen das Federvieh durch den heftigen Wirbel getödtet mit fortgerissen wird. An diesen Thieren bemerkte man keine Spuren einer Versengung. Auf dem nächstgelegenen Gute reißt diese ungeheure Kraft drey Seitengebäude und zwey einzeln gelegene Häuser nieder. In dem einen werden zwey alte Eheleute unter den Trümmern verschüttet. Sie erhalten jedoch ihr Leben, aber der Mann wird am Kopfe sehr beschädigt und der Frau ein Schenkel zerbrochen. Immer weiter fliegt nun die wirbelnde Bewegung und setzt ihren Lauf zuerst quer durch den angrenzenden Churfürstl. Wald fort. In der Breite von 60 Schritten wird dort kein Baum und Strauch verschont. Abgebrochen, ausgerissen und zum Theil weit umher geschleudert werden diese starken Gewächse, und in einem Augenblicke eine Allee durch den Wald geschlagen. Mehrere dieser Bäume waren fast ganz geschält

schält und zwar bis an ihre Spitzen. Um sich einen Begrif von jener Kraft zu machen, bedenke man daß starke Bäume mehrere hundert Schritte aus dem Walde über den Strigisfluß fortgeschleudert wurden. Noch immer verheerend zieht dieser Strom auf das Dorf Etzdorf bey dem Städtchen Roßwein, und vollendet seine Verwüstungen mit der Zerstörung von vier Bauergütern und einem Halbhufengute. Mehrere dieser Häuser wurden gänzlich nieder und umher geworfen, von andern wieder die Dächer abgedeckt, Wände und andere Theile der Häuser verschoben und umher geschleudert. Eichen und Linden, wie alle andere Bäume auf dem Zuge in diesen Dorfe wurden ausgerissen und zerbrochen. Doch auch hier kam, weil viele Einwohner auf dem Felde beschäftigt waren, glücklicherweise niemand ums Leben. Einige Personen wurden zwar unter den Ruinen verschüttet und beschädigt, aber dennoch gerettet. Endlich veränderte sich die wirbelnde Bewegung, und die Dampf- und Wolkensäule zerstreuete sich zwischen Etzdorf und Roßwein. Zwischen Dittersdorf und Etzdorf wurde ein Knecht nebst zwey Pferden gegen 60 Schritte weit in den Hohlweg geschleudert. Er liegt einige Minuten ohne Bewußtseyn, und erstaunt bey dem Erwachen über die Spuren der Verwüstung um ihn her, so wie über seine Pferde, welche keuchend in einiger Entfernung von ihm in dem Strauchwerk verwickelt liegen.

So auffallend nun auch die Wirkungen dieser Kraft dargestellt und beobachtet sind: so wenig wird es uns doch möglich seyn, die Ursachen, welche hier

wirk-

wirksam waren, mit völliger Bestimmtheit zu enthüllen. Sehr wahrscheinlich war wohl die Bildung electrischer Materie mit im Spiel. Diese Vermuthung wird dadurch bestätigt, daß 1) an dem Tage die Luft überhaupt in der dortigen Gegend, zur Bildung dieses Fluidums geneigt war, und daß man 2) aus dem fortgehenden Strahl von Zeit zu Zeit electrische Blitze, jedoch ohne Donner, hervorschießen sahe. Von der gewöhnlichen Luftzersetzung, wobey Wasser gebildet wird, muß das hier beobachtete Phänomen wohl verschieden gewesen seyn, indem es während der ganzen Zeit als die wirbelnde Bewegung in der Luft währte, auch keinen Tropfen regnete. Hie und da zeigten sich die Pflanzentheile (so z. B. das Gras, über welches der Strom fortgegangen war,) etwas versengt, auch wollten mehrere Personen nach Endigung des Phänomens einen schwefelartigen Geruch bemerkt haben. Das wären dann neue Beweise für die Mitwirkung electrischer Materie. Sollte wohl diese Naturerscheinung nur durch eine gemeine Gewitterwolke hervorgebracht worden seyn, welche sich der Erde in dem Grade näherte, daß sich die in derselben erzeugte electrische Materie nicht bis zu einem wirklichen Blitze anhäufen konnte, sondern ununterbrochen und heftig ohne zersetzt zu werden (d. i. ohne zu leuchten und zu zünden) in die Erde überströmte, wodurch sie dann selbst die Luft mit sich fortriß und in eine wirbelnde Bewegung brachte? Daß die Luft selbst das Hauptprincip der Bewegung war, läßt sich wohl schwer annehmen, da sich dieselbe in der Nähe in vollkommener Ruhe befand, wodurch sich diese Windhose hinlänglich von einem gemeinen Sturme unterschied.

Ane-

Anemometeore und Barometerveränderung.

§. 259.

Unsere aus so verschiedenen feinen Flüssigkeiten zusammengesetzte Atmosphäre, muß, wie leicht zu erachten, in steter Bewegung seyn. Wir nennen diese Bewegung Wind, Sturm, Orkan u. s. w. Wenn es eine wirkliche Windstille, d. i. eine völlig ruhige Luft gäbe: so würde man die Ursache derselben schwerer als jene der Winde auffinden können. Allein schon ein an einem leichten Seidenfaden aufgehängtes Korkkügelchen beweißt, daß immer etwas Luftbewegung statt findet und daß unsere Windstillen nur bey ganz schwachen Bewegungen der Luft scheinbar sind. Jede Störung des Gleichgewichts der Luftsäulen in Hinsicht auf Elastizität, specifisches Gewicht, Druck und Quantität der Luft, muß ein Ausströmen der Luft von einem Orte und ein Hinströmen nach einem andern hervorbringen.

§. 260.

Wir empfinden den Wind durch den Stoß der Luft auf unsern Körper. Wir sehen vom Winde bewegte Wolken und durch diese die verschiedenen Luftströme. Wir sehen bewegliche Körper mancher Art vom Winde getrieben. Bey schwachen Winden benetzt der Matrose den Zeigefinger und hält ihn in der Luft empor. An welcher Seite des Fingers er eine Spur von Kälte empfindet, daher bewegt sich die Luft, weil sie daselbst durch vermehrte Ausdünstung Kälte erregt.

§. 261.

§. 261.

Zur genauen Beobachtung der Winde dienen die anemometrischen Werkzeuge. Sie sollen die Stärke, Geschwindigkeit und Richtung des Windes, sowohl des horizontal als aufsteigend und fallend, angeben. Plagoscope oder Windfahnen heißen sie, wenn sie nur die Richtung des Windes anzeigen. Anemometer sollen die Geschwindigkeit, Stärke und Richtung zugleich messen. Anemoscope thun eben dieses, aber nur unvollkommner. Wir haben noch kein eigentliches Anemometer, aber mehrere Plago- und Anemoscope. Sie gründen sich a) auf die Schätzung der Stärke des Drucks, welchen der Wind auf eine ihm dargebotene Fläche äußert, b) auf die Schätzung der Geschwindigkeit mit welchem er Windflügel bewegt; c) auf die Beobachtung der Richtung in welche der Wind einen beweglichen Körper bringt; d) am unvollkommensten auf die Beobachtung der Stärke des Klanges an einigen dazu vorgerichteten Pfeifen oder Saiteninstrumenten. Hieher gehören: Wolfs, Onsensbray's und Schobers Windflügel, von Dalbergs und Bouguers Anemometer, Woltmanns Hydrometrischer Flügel, Wilkens Anemobarometer, Landriani's Anemometrograph, Kirchers Windharfe, Benzenbergs verbesserte Windfahnen. Nach Luz beobachtet man auch die Stärke des Windes an den Bäumen. Beym ersten Grade werden allein die Blätter; beym zweyten die kleinern Zweige; beym dritten die größern Aeste bewegt. Der Sturm als der vierte Grad, reißt starke Bäume nieder. Ich habe es zweckmäßig gefunden,

die

die Särke und Richtung des Windes an Körpern von verschiedenen specifischen Gewicht, die ich an einerley Fäden aufhänge, zu beobachten. Wenn die Korkkugel an ihrem Faden schon auf 30 bis 40 Grad von der senkrechten Linie abgetrieben wird: so hängt eine eben so große Bleykugel noch unbeweglich. Vertans Wetterharfe besteht aus einem im Freyen lang ausgespannten Metalldrathe, der zuweilen auch bey ruhigen Wetter einen scharfen Ton von sich giebt, und daher keinesweges zu den Anemoscopen zu zählen ist.

§. 262.

Die Luft fließt nicht immer auf gleiche Weise ruhig fort, sondern wir bemerken folgende Arten ihrer Bewegung:

a) Gleichförmiger Wind, wenn die Bewegung der Luft in einer gegebenen Zeit mit ziemlich gleicher Geschwindigkeit erfolgt.

b) Windwellen, wenn die Bewegung in kurzen Zeiträumen, d. i. secundenweise stärker und schwächer ist. Im hiesigen Gebirge sagt man sodann, der Wind fludert oder er geht hohl und bringt im Winter Thauwetter.

c) Windstösse, wenn bey ziemlich ruhiger Luft, zuweilen kurz anhaltende starke Luftbewegung eintritt.

d) Wirbelwinde, wenn sich die Luft um einen Mittelpunct schnell im Kreise dreht.

Alle

Alle diese verschiedenen Arten der Luftströmung rühren theils von den Ursachen, welche die Winde hervorbringen, theils auch von dem Widerstande, welche der Strom an Erdkörpern findet, her.

§. 263.

Nahe an der Erde wird die Richtung des Windes sich immer mehr oder weniger dem horizontalen nähern müssen, denn selbst ein vertical niedergehender Wind wird in einen fast horizontalen, vermöge des Widerstandes der Erde und selbst den niedern Luftschichten umgeändert werden: so wie auch die aufsteigende Luft durch das Nachfließen einer andern Menge in horizontaler Richtung wieder ersetzt wird. Aufsteigende und niedergehende Winde können daher nur mit einiger Sicherheit in der Höhe von wenigstens 100 Toisen über der Erdoberfläche beobachtet werden. Daß es dergleichen giebt, ist wohl keinem Zweifel unterworfen.

Verschiedene Luftströme in der Atmosphäre kann man oft sehr deutlich an der Bewegung der Wolken wahrnehmen. An Gewittertagen sieht man zuweilen 3 bis 4 verschiedene Wolkenzüge. Jedoch kann man nach den Wolkenzügen nicht immer den Strom der Luft beurtheilen, z. B. wenn sich verschiedene electrische Wolken einander anziehen, oder wenn die Wolken von hohen waldigen Gebirgen angezogen werden, so haben sie eine eigene von dem Luftstrom unabhängige Bewegung. Oft giebt es Ströme in der Oberluft, während es unten ganz ruhig ist. In grösserer Höhe soll nach den Berichten einiger Luftschiffer, der Wind regelmäßiger als an der Erde seyn.

§. 264.

§. 264.

Die gewöhnlichste Geschwindigkeit mäßiger Winde beträgt etwa 12 bis 16 Fuß in einer Secunde; allein jene der Orkane steigt bis zu 120 Fuß in eben dieser Zeit. In einiger Höhe der Atmosphäre und auf großen Ebenen, so wie über den Meeren, sind die Winde am heftigsten, weil die Luftströme daselbst weniger Widerstand finden. Bey der Besteigung hoher Gebirge z. B. des Glockners, hatten die Reisenden Mühe sich auf den Gipfeln stehend zu erhalten. Auf den Brocken wüthen die Stürme oft mit solcher Heftigkeit, daß sie die Spitzen der Wetterableiter auf dem Brockenhause zu krümmen vermögen. In den Gebirgen giebt es auf den höhern Rücken überhaupt selten einen ruhigen Tag. Freyberg liegt fast auf einer Art von Gebirgsebne und hat, wenn es hoch kommt, etwa zwanzig Tage im Jahre ruhige Luft.

§. 265.

Der Druck, welchen die sich bewegende Luft auf eine Fläche äussert, oder die Stärke des Windes, hängt besonders von der Geschwindigkeit ihrer Bewegung ab. Wenn eine gegebene Menge Luft eine gleiche Wirkung des Stosses, wie dieselbe Menge Wasser äussern soll: so muß ihre Geschwindigkeit 24 mal grösser als die des Wassers seyn. Man rechnet, daß ein Sturm von der Geschwindigkeit = 123 F. in der Secunde auf einen Thurm z. B. von 150 Fuß Höhe und 30 Fuß ins Gevierte mit einer Kraft von 9 Millionen ℔. wirke. Ein trauriges Bild von der zerstörenden Kraft des Windes gaben die durch den Novembersturm 1799 niedergerissenen Harzwälder.

Hier etwas von den Windmühlen und den Segeln.

§. 268.

Der Ursachen, welchen die Winde ihre Entstehung und Richtung verdanken, giebt es mehrere. Es giebt

I) allgemeiner und häufig wirkende.

a) Die von der Umdrehung der Erde um ihre Axe abhängende Veränderung der Luftbewegung. Einige Naturforscher nahmen in ältern Zeiten an, die leichtere Atmosphäre müsse dem schwerern Erdkörper in seinem Schwunge stets nachbleiben, und dadurch ein beständiger Ostwind, der nur durch andere Zufälligkeiten gestört würde, entstehen. Denken wir uns aber einen Augenblick die neugeschaffene Erde mit ihrer Atmosphäre in Ruhe, und gleich darauf mit eingetretener Bewegung um ihre Axe: so mußte dadurch allerdings auf einige Zeit ein ungeheurer Sturm von Osten nach Westen entstehen; ein Sturm, der wohl vermögend gewesen wäre, auf der Oberfläche der Kugel die größten Veränderungen hervorzubringen. Sobald aber die Trägheit der Atmosphäre überwunden war: so mußte sich letztere in völlig gleicher Geschwindigkeit mit der Erde bewegen. Das plötzliche Stillstehen der Erde würde eben so den fürchterlichsten Weststurm, so wie die geringste vermehrte oder verminderte Umdrehung einen Ost= oder

oder Westwind auf kurze Zeit, hervorbringen. Da wir nun selbst den zuletzt erwähnten Fall nicht einmal annehmen können: so fällt diese Ursache der Luftbewegung ganz weg. Aber sehr richtig haben, so viel ich weiß, die Herren Kant und de Lüc zuerst auf folgenden Grundsatz aufmerksam gemacht: Die Erdoberfläche und mit ihr die Atmosphäre, durchläuft unter dem Aequator wegen des größern Durchmessers in einer gegebenen Zeit einen größern Raum als an den Polen, oder mit andern Worten: Die Luftsäulen unter dem Aequator bewegen sich mit mehr Geschwindigkeit als jene über den Erdpolen. Wenn nun die sich langsamer mit der Erde bewegende Polarluft durch irgend eine Ursache gezwungen wird nach dem Aequator zu strömen: so wird sie, ehe sie die grössere Geschwindigkeit des neu erreichten Ortes an der Erdoberfläche annimmt, auf ihrem Wege von Westen nach Osten etwas zurückbleiben, und es wird nördlich des Aequators ein Nordostwind und jenseits desselben ein Südostwind entstehen. Wenn aber umgedreht, die sich schneller bewegende Aequatorluft gezwungen wird nach den Polen zu strömen: so bleibt sie in ihrer Bewegung von Westen nach Osten so lange etwas vor, bis sie zur Ruhe gekommen und nach überwundener Trägheit die langsamere Bewegung des neu errichten Erdtheils angenommen hat. Eine Luft also, die vermöge der erregenden Ursache gerade südlich fließen

sollte, wird auf diese Art diesseits des Aequators eine südwestliche und jenseits desselben eine nordwestliche Richtung annehmen. Die Wind erregende Ursache sey nun in Norden oder Süden, welche sie wolle, sie wird, sobald sie nicht völlig in Westen oder Osten wirksam ist, diese eben erklärte Abweichung hervorbringen. Sie wird um so stärker seyn, je schneller sich die Luft bewegt, und je länger sie auf einem nördlichen oder südlichen Wege verweilt. So kann also die Verschiedenheit in der Geschwindigkeit der sich um die Erdaxe mit der Erde drehenden Atmosphäre, wohl Abweichungen des Windes hervorbringen aber nicht selbst Wind ursprünglich erregen.

b) Eine der vorzüglichsten Ursachen der Luftbewegung ist nun wohl ohnstreitig die ungleichförmige Erwärmung der Luftschichten, durch die Sonnenstrahlen in ganzen Ländern, oder in einzelnen Gegenden nach der Verschiedenheit der Erdoberfläche und der Menge der auffallenden Strahlen und ihrer Richtung. Wenn z. B. gewisse Erdflächen, als die Sandwüsten stärker erhitzt werden, als die in der Nähe befindliche Meeresfläche: so wird durch diese die überstehende Luft stärker ausgedehnt, specifisch leichter und zum Aufsteigen gezwungen. Von der Meeresfläche strömt nun Luft zum Ersatz nach und es entsteht Wind nach dem festen Lande zu. Die aufgetriebene Luft fließt in höhern Gegenden gleichsam über

und

und so kann es zwey Luftströme geben. Der obere fließt vom festen Lande dem Meere zu und senkt sich allmählig nieder; der niedere aber zieht dem festen Lande zu und steigt allmählig auf. Erregen Wolken in einer warmen ausgedehnten Luft Schatten und Kälte, so entsteht Wind nach dem abgekühlten Theile der Atmosphäre hin. Wird durch verschiedene Wärme in der Luft Ausdehnung hervorgebracht, so geht der Wind von dem Orte, wo die Wärme erregt wurde, aus. Kühlt fallendes Eis die Erdoberfläche und die niedern Luftschichten stark ab: so senken sich die obern nieder und es muß ein fallender Wind entstehen. So oft also überhaupt eine Temperaturveränderung in angrenzenden Luftschichten statt findet, eben so oft muß auch ein Wind entstehen.

c) Wenn in der Atmosphäre mehr oder weniger schnell Luft oder Wasserdampf gebildet oder zerlegt wird: so muß dadurch ebenfalls Wind, entweder von dem Orte her oder nach dem Orte hin, wo dergleichen erfolgt, entstehen. Man denke sich bey einem Gewitter Luft- oder auch nur Wolkenzersetzung: so ist es leicht einzusehen, wie die Gewitter Stürme durch Hinzuströmen der Luft nach dem Orte der Zersetzung erfolgen müssen. S. §. 242.

d) Durch die anziehende Kraft der Sonne und des Mondes wird die Seite der Atmosphäre, welche diesen Körpern zugewendet ist, sehr wahrscheinlich etwas gehoben und das

um so mehr, je näher sich die Erde ihrem Fixstern und ihrem Trabanten befindet. Die hierdurch hervorgebrachte, zwar immer fortdauernde Luftbewegung muß indessen äusserst geringe seyn, und wird dadurch die andern stärker wirkenden Ursachen zu null. Etwas Luftbewegung muß auch schon die Ebbe und Fluth des Meerwassers nach sich ziehen, indem die Fluth etwas Luft aus der Stelle treibt und umgekehrt

e) Noch ist zu bemerken, daß die Luft in einer **beträchtlichen** Höhe der Atmosphäre einen grössern Raum, als nahe an der Erde in einer gegebenen Zeit von Westen nach Osten durchlaufen muß, welches zum Theil auf die Ansicht der obern Wolkenzüge, als auch auf die Richtung der sich senkenden oder steigenden Luftschichten einigen Einfluß haben muß. Je mehrere von diesen Ursachen nun auf einen Punkt hinwirken, um so stärker wird der Wind seyn, der im Gegentheil durch das Gegeneinanderwirken mehrerer Ursachen geschwächt werden muß.

II) Zu den seltener wirkenden Ursachen der Luftbewegungen zähle ich:

a) Das **Ausströmen electrischer Materie** aus den Wolken oder aus einer Luftschicht in die andere.

b) Die durch das **Anziehen der Wolken**, s. §. 263. hervorgebrachte Luftbewegung, indem nämlich die Wolken unter diesen Umständen Luft mit sich fort bewegen.

c) Aus-

c) Ausdehnungen und Zusammenziehungen in der Luft durch Erdfeuer, große Feuersbrünste, Vulkane u. s. w. erregt.

d) Fortreissen der Luft durch fallende Schneelavinen, einstürzende Berge, Wasserfälle.

e) Schnelles Schmelzen des Schnees überhaupt und des Treibeeises in den Meeren.

f) Entwickelungen von Gasarten aus der Erde und den Meeren, als in den Aeolushöhlen, aus den chinesischen und japanischen Meeren, und aus den Cratern der Vulkane.

g) Absorbtionen der Lebensluft in der Erde, wie man z. B. die Dampfsäulen der Vulkane zuweilen einige Tage vor dem Ausbruche verschwinden sieht. Diese Erscheinung läßt allerdings ein Einsaugen der Luft vermuthen.

h) Die Richtung der Winde nahe an der Erdfläche wird endlich noch beträchtlich durch die Gebirgsreihen abgeändert. Einzelne Berge und Wälder haben weniger Einfluß oder doch nur auf eine kurze Distanz. Die großen Gebirgsreihen aber dienen manchen Ländern als Vormauern gegen schädliche Winde.

i) Plötzliches Anwachsen der Flüsse in heissen Ländern (z. B. die Ueberschwemmung des Nils in Aegypten) kann auch durch Abkühlung eine Luftbewegung erzeugen.

 §. 269.

um so mehr, je näher sich die Erde ihrem Fixstern und ihrem Trabanten befindet. Die hierdurch hervorgebrachte, zwar immer fortdauernde Luftbewegung muß indessen äusserst geringe seyn, und wird dadurch die andern stärker wirkenden Ursachen zu null. Etwas Luftbewegung muß auch schon die Ebbe und Fluth des Meerwassers nach sich ziehen, indem die Fluth etwas Luft aus der Stelle treibt und umgekehrt

e) Noch ist zu bemerken, daß die Luft in einer beträchtlichen Höhe der Atmosphäre einen grössern Raum, als nahe an der Erde in einer gegebenen Zeit von Westen nach Osten durchlaufen muß, welches zum Theil auf die Ansicht der obern Wolkenzüge, als auch auf die Richtung der sich senkenden oder steigenden Luftschichten einigen Einfluß haben muß. Je mehrere von diesen Ursachen nun auf einen Punkt hinwirken, um so stärker wird der Wind seyn, der im Gegentheil durch das Gegeneinanderwirken mehrerer Ursachen geschwächt werden muß.

II) Zu den seltener wirkenden Ursachen der Luftbewegungen zähle ich:

a) Das Ausströmen electrischer Materie aus den Wolken oder aus einer Luftschicht in die andere.

b) Die durch das Anziehen der Wolken, s. §. 263. hervorgebrachte Luftbewegung, indem nämlich die Wolken unter diesen Umständen Luft mit sich fort bewegen.

c) Aus-

c) Ausdehnungen und Zusammenziehungen in der Luft durch Erdfeuer, große Feuersbrünste, Vulkane u. s. w. erregt.

d) Fortreissen der Luft durch fallende Schneelavinen, einstürzende Berge, Wasserfälle.

e) Schnelles Schmelzen des Schnees überhaupt und des Treibeeises in den Meeren.

f) Entwickelungen von Gasarten aus der Erde und den Meeren, als in den Aeolushöhlen, aus den chinesischen und japanischen Meeren, und aus den Cratern der Vulkane.

g) Absorbtionen der Lebensluft in der Erde, wie man z. B. die Dampfsäulen der Vulkane zuweilen ein'ge Tage vor dem Ausbruche verschwinden sieht. Diese Erscheinung läßt allerdings ein Einsaugen der Luft vermuthen.

h) Die Richtung der Winde nahe an der Erdfläche wird endlich noch beträchtlich durch die Gebirgsreihen abgeändert. Einzelne Berge und Wälder haben weniger Einfluß oder doch nur auf eine kurze Distanz. Die großen Gebirgsreihen aber dienen manchen Ländern als Vormauern gegen schädliche Winde.

i) Plötzliches Anwachsen der Flüsse in heissen Ländern (z. B. die Ueberschwemmung des Nils in Aegypten) kann auch durch Abkühlung eine Luftbewegung erzeugen.

§. 269.

Die Beschaffenheit eines Windes rührt nun größtentheils von den Bestandtheilen her, welche noch ausser der Lebensluft und Stickluft in der sich bewegenden Luft enthalten sind. Der Wind fällt uns wegen seiner Eigenschaften auf, wenn der uns zugeführten Luft gewisse gewöhnliche Bestandtheile fehlen oder im Ueberfluß vorhanden sind. Dahin gehören: Kalte Winde in Süden aus Norden, heiße Winde aus Süden in Norden; feuchte Winde in trocknen Ländern, wenn die Luft vom Meere mit Wasserdunst überladen hergeführt wird; trockne Winde, wie die Ostwinde in Deutschland, wenn die wasserdampfarme Luft aus Asien und Osteuropa zu uns fließt; erschlaffende Winde, wenn die herbey geführte Luft Ueberfluß an Wärme und Wasserdampf, aber Mangel an electrischer Materie besitzt. Sand- und Schneestürme, wenn die Luft mechanisch Sand oder Schnee mit sich fortreißt. In Aegypten führen die Seewinde Salztheile mit, welche sie an manchen Körpern am Lande absetzen. Je stärker nun ein mit solchen Eigenschaften begabter Luftstrom auf uns getrieben wird, um so lebhafter empfinden wir seine Wirkung.

§. 270.

Man sagt im gemeinen Leben: Der Wind kommt daher, obgleich man gewiß oft mit eben dem Recht sagen könnte: er geht dorthin. Daher die Benennungen der Winde nach den Weltgegenden aus welchen uns die Luft zufließt. Die gewöhnlichsten sind: Ostwind (Solanus) S. O. (Eurus) S. (Notus)

(Notus) S. W. (Africus) W. (Favonius) N. W. (Caurus) N. (Boreas) N. O. (Aquilo.) Hier etwas von der Schifferrose.

§. 271.

Folgendes sind nun die merkwürdigsten Arten der Winde, in Hinsicht ihrer Erscheinung, Dauer, Richtung und Eigenschaften. Sie sind zum Theil regelmässig, d. h. gewissen Gegenden zu gewissen Zeiten eigen, oder unregelmässig, d. i. weder an Zeit noch Ort gebunden.

§. 272.

Die regelmässigen östlichen Winde auf den Meeren der heissen Zone. Sie wehen dem größten Theil des Jahres hindurch nordwärts vom Aequator von 5 — 30° N. B. und südwärts von 1 bis 30° S. B. Nahe am Aequator vorzüglich diesseits, wehet ein äusserst schwacher Ostwind der größtentheils kaum merkbar ist. Je weiter gegen Norden destomehr wird der Wind nordöstlich und jenseits des Aequators südöstlich. Aber nur auf den Meeren bemerkt man diese Winde regelmäßig, da sie auf dem festen Lande durch ungleichere von der Verschiedenheit des Bodens abhängende Erwärmung der Luft in ihrem Laufe gestört worden.

Man erklärt diese Winde sehr gut aus der Ursache b) §. 268. durch a) modificirt.

Durch die stärkere und gleichförmigere Wärme in jenen wärmern Gegenden wird die Aequatorluft ausgedehnt, specifisch leichter und zum Aufsteigen gezwungen. Die Polarluft strömt an der Oberfläche

der Erde sowohl vom Nordpol als vom Südpol dem Aequator zu. Sie würde diesseits des Aequators reinern Nord- und jenseits desselben reinen Südwind hervorbringen, wenn sie auf ihrem Wege Erdoberfläche, die sich in gleicher Geschwindigkeit mit ihr herumdrehte, anträfe. So aber trift die Polarluft Parallele der Erdoberfläche, die sich mit vermehrter Geschwindigkeit unter ihr fortbewegen, an, und ehe sie diese Geschwindigkeit auch erreicht, bleibt sie zurück, und wird diesseits des Aequators in eine nordöstliche und jenseits in eine südöstliche Richtung gebracht. In der Mitte des Zusammentreffens beyder Ströme muß natürlich ein ruhigerer Zustand der Luft eintreten. Daß diese Mitte mehr diesseits des Aequators, als zu beyden Seiten gleich trift, erklärt man daher, daß überhaupt nicht der Aequator der Wärme mit dem Erdaequator zusammentrift, und die nordliche Halbkugel mehr Wärme als die südliche hat. Die unter dem Aequator aufsteigende Luft strömt nach dieser Erklärung in den obern Regionen wieder nordwärts und senkt sich allmählig nach den Polen zu. Daher kann zuweilen mitten im Winter in tiefen Norden ein warmer Südwind eintreten, während in mittlern nordlichen Breiten starke Kälte herrscht. Die Stärke der östlichen Winde richtet sich besonders nach der Lage der Sonne gegen die Erde. Sie sind diesseits des Aequators am stärksten, wenn die Sonne in den nördlichen Zeichen steht und umgekehrt. Bestände die ganze Erdkugel aus Wasser oder wäre sie ohne Gebirge und mit Sand bedeckt: so würde allenthalben ein regelmäßiger Wind wehen der nur durch atmosphärische Zersetzungen unterbrochen würde. Die Gebirge mit

ihren

ihren Eismassen aber bringen die größern Abweichungen hervor Eintretende Gewitterstürme stören jedoch sowohl die hier abgehandelten östlichen Winde als auch die Moussons, wenn gleich nur auf kurze Zeit.

§. 273.

Die Winde der Jahreszeiten Moussons (von Moussin, Jahrzeit) sind besonders manchen Küstenländern und den Meeren in ihrer Nähe eigen. Sie richten sich nach dem Stande der Sonne gegen die Länder und Meere. Das Land wird stärker als das Meer erwärmt und die Seeluft strömt dem Lande zu. Je stärker nun und gleichförmiger diese Erwärmung geschieht, um so anhaltender und regelmäßiger ist der Wind. In einem andern Falle wird ein benachbartes Meer stärker erwärmt als ein angrenzendes hohes gebirgigtes Land und in diesem Falle strömt die Luft von dem Lande dem Meere zu. Wieder ein anderes Mal wird eine Insel durch einen Gebirgskamm in der Mitte in zwey Theile getheilt, und je nachdem die Sonnenstrahlen länger an diese oder an jene Seite antreffen und erwärmen, entsteht ein Mousson nach dieser oder jener Seite des Gebirges hin. Daher hat ein Küstenland zwey ganz entgegengesetzte Moussons, wo alsdann während des Ueberganges von einem zum andern eine Windstille herrscht.

Folgendes sind einige der bekanntesten Moussons:

Zwischen Madagascar und den africanischen Küsten S. O. Wind vom October bis zum May übrigens W,

Zwischen

Zwischen Arabien und Malabar vom April bis October S.W. übrigens N.O.

Zwischen Madagascar und Sumatra vom May bis October S.O. übrigens N. W.

Von Sumatra an längst der chinesischen Küste, vom Octbr. bis May N.N.O. sodann S.W.

An der Brasilianischen Küste vom Septbr. bis April N.O. und die übrige Zeit S.W.

Hieher gehören auch die Etesiae der Griechen, welche in den Hundstagen aus N. kühlend weheten, und die Chelidonii oder Ornithiä aus Süden im Winter erwärmend.

Die Moussons werden übrigens allerdings auch durch die Ursache a) §. 268. modificirt.

§. 274.

Am Tage und in der Nacht abwechselnde See= und Landwinde sind besonders kleinern Inseln und Vorgebirgen eigen. Am Tage wird z. B. die Insel stärker erwärmt als das sie umgebende Meer und die Luft strömt dem Lande zu. Es entsteht Seewind. Das Wasser als schlechter Wärmeleiter hält sich länger warm wie das Inselland, und nun wehet die Luft des Nachts vom Lande dem Meere zu. Witterung, Lage, Gestalt und Oberfläche der Inseln, Küsten und Vorgebirge ändern den Zug dieser Winde leicht ab. Die Insel St. Domingo hat Seewind von 10 Uhr Morgens bis 6 oder 7 Uhr Abends, wo sich der Landwind einfindet. Die Seewinde fangen überhaupt etwa

wa um 9 Uhr Morgens an, sind Mittags am stärksten und legen sich gegen 3 oder 4 Uhr. Die Landwinde des Nachts sind ziemlich gleichförmig.

§. 275.

Die veränderlichen Winde, welche ganz besonders dem festen Lande der gemäßigten und kalten Erdstriche eigen sind, haben so mannichfaltige Ursachen, daß sehr selten eine allein wirksam seyn kann. Wie ausserordentlich veränderlich z. B. sind nicht die Winde in Deutschland und in Canada. Niederschläge in der Luft und dadurch entstehende Verdichtungen bestimmen hier wohl vorzüglich die Richtung und Veränderung der Winde. Ich habe indes doch an den Winden in Deutschland zuweilen eine Art von periodischen Gange bemerkt. Es ist folgender: Ich nehme an, es wehe Südwind bey heitern Wetter. Das Barometer fällt, die Luft trübt sich und es stellt sich Regen ein. Während dessen geht der Wind in Westen über. Es regnet noch fort und das Barometer steigt. Der Wind wird N.W. Das Wetter geht in Strichregen über. Es wird kälter. Noch immer steigt das Barometer und der Wind wird Nord und Nordost. Nun hat das Barometer seinen höchsten Stand erreicht. Der Himmel ist heiter und es herrscht die höchste der Jahreszeit mögliche Kälte. Es wird Ostwind, das Barometer fällt ein wenig. Aber noch bleibt das Wetter heiter. Der Wind drehet sich nach S.O. und noch fällt das Barometer. Die Wärme nimmt wieder zu. Nun geht der Wind in S. und die Wärme erreicht ihren der Jahreszeit angemessenen höchsten Grad; das Barometer

meter fällt und nun sind wir auf dem ersten Punkt zurückgekommen. Es giebt in jedem Jahre mehrere solche Perioden zu jeder Jahreszeit. Zuweilen dauert die ganze Drehung einige Wochen; zuweilen nur einige Tage. Sehr selten springt der Wind auf einer solchen Tour zurück. Ueberhaupt sind alle Drehungen häufiger bey uns von der linken zur rechten Seite um den Horizont, und überhaupt ist der Südwind am seltensten. Es giebt hier gewiß eine wirkende Hauptursache, die aber durch so manche Zufälligkeiten verhüllt wird. Im Sommer sind bey uns die westlichen Winde die herrschenden; vermuthlich weil das feste Land östlich so stark erwärmt wird, und daher die Luft von hier nach Asien strömt. Man sagt, der Ostwind bringe heiteres Wetter und man könnte mit eben dem Rechte sagen: weil die Atmosphäre unserer Länder auf eine ziemliche Strecke heiter ist, so entsteht ein Ostwind, aus den Ursachen a) und b) des 268n §. Doch wer vermag bey den so vielen sich durchkreuzenden Ursachen hier etwas bestimmen. Wie oft mag es nicht einen Wind in Winde geben. Es fließe z. B. ein großer Luftstrom aus dem atlantischen Ocean über Deutschland Asien zu, und in einem Theile desselben geschehe an den Küsten Frankreichs irgend eine große Verdichtung durch Luftzersetzung oder Erkältung: so wird es in dem großen Oststrome einen speciellen westlichen geben u. d. m. Die Winde in Deutschland haben zwar gewisse Eigenthümlichkeiten, welche aber doch, nachdem sie kürzere oder längere Strecken durchlaufen, nachdem sie sich schneller oder langsamer herabsenken, wieder sehr von einander abweichen können. In der Regel bemerken wir darüber folgendes: Die

west-

westlichen Winde sind feucht und von einer mäßigen nicht sehr veränderlichen Temperatur; daher sie uns im Sommer kühle und im Winter lau vorkommen. Sie verdanken ihre Beschaffenheit dem atlantischen Ocean. Die nördlichen Winde bringen uns die jeder Jahreszeit mögliche stärkste Kälte; vorzüglich der N.O. Die Nordwestwinde, Strichregen, Graupel- und Schneeschauer. Der Nordwind anhaltende Landregen oder lang anhaltende Schneewetter. Die Ostwinde sind von heitern Wetter und großer Trockniß begleitet. Die größte Wärme bringt uns zuweilen der S S.O. und Südwind; der Südostwind fast nie und der Südwind öfters Regen. Die heftigsten anhaltenden Stürme sind fast allemal westlich und am häufigsten mit Regen begleitet, daher man auch in Deutschland allgemein die Westseite der Gebäude die Wetterseite nennt. In Aegypten litten die Pyramiden mehr an der Ostseite, vermöge der salzigten feuchten Theile, welche die Seewinde landeinwärts führen.

§. 276.

Die Gewitterstürme, Orkane sind vielen Ländern, einigen mehr, andern weniger eigen. Daher rechne ich alle die Ströme die unter dem Namen Tornado, Hurrikan, Travado, Eknephias, Ouragan, Typhon u. s. w. in verschiedenen Schriften beschrieben werden. Es sind Luftzersetzungen, wahre Gewitter in der höchsten Stärke, mehr oder weniger nahe an der Erde. Der fürchterlichste Sturm, ungeheure Regen, mehr oder weniger Blitz und Donner sind die characterisirenden Kennzei-

chen

chen derselben, und alles dieses ereignet sich oft plötzlich in der heitersten Luft. Der Abbe Rochon beschreibt uns in seinen Reisen nach Maroko und Indien in den Jahren 1767-73 zwey solche Gewitterorkane, welche 1771 auf Isle de France, plötzlich in ihrer ganzen Stärke erschienen. Hier theile ich nur die vorzüglichsten Data mit. 1771 im Februar bey heitern Wetter fiel das Barometer ungewöhnlich, d. i. in 24 Stunden fünf und zwanzig Linien. Die Sonne war hell untergegangen. Um 7 Uhr aber schon brach das Ungewitter los. Der fürchterlichste Orkan tobte von allen Seiten des Horizonts her. Alles wurde niedergerissen und die Schiffe an der Küste zertrümmert. Der Regen schoß in Strömen herab und es blitzte und donnerte unaufhörlich. Das Wetter dauerte 18 Stunden und ließ erst nach, als das Barometer wieder stieg, das war des andern Tages um 3 Uhr. Die Insel stellte ein schreckliches Bild der Verwüstung dar. Wer erkennt hier nicht den Gewitterproceß in seiner größten Stärke bey erhöheter Temperatur? Oft sind diese Stürme kürzer; oft gehen sie in der Nachbarschaft vor, und machen die Luft nur unruhig, ohne daß es regnet. Es ist sodann ein Orkan ohne Regen. Bey dem Orkan der im Decbr. 1791 in Deutschland wüthete, war der eigentliche Mittelpunct desselben in der Spandauer Gegend in Preußen. Zu Göttingen war Südwest-zu Königsberg Nordostwind. Die Spandauer Wälder wurden niedergerissen und dort gab es beym Sturme Bliz, Donner und Regen.

§. 277.

§. 277.

Unter den heißen Winden bemerken wir besonders:

a) Den Harmattan auf den Westküsten Africas. Er kommt als Ostwind von der großen Wüste in Africa, stellt sich gewöhnlich im April ein und ist ausserordentlich heiß und trocken. Die Lippen springen auf, die Haut wird spröde und giebt durch die Risse Blut, und doch ist man froh, wenn dieser Wind sich statt des unaufhörlichen Regens der vorherigen Regenzeit einstellt. Die Luft wird so sehr über der Sandwüste erhitzt und abgetrocknet. Zuweilen läßt der Harmattan auch einen feinen Staub (vermuthlich feinen Sand aus der Wüste mechanisch emporgehoben) fallen.

b) Der Samiel oder Samum in den Sandflächen und angrenzenden Ländern Arabiens, ist ein fürchterlich heißer Sandsturm. Die über der Wüste Arabiens erhitzte und mit feinen Sand vermengte Luft wird stürmend getrieben. Wehe dem lebenden Geschöpfe, welches sie erreicht. Schon mehrere male wurden Heere fast gänzlich aufgerieben, die der Sturm in der Wüste erreichte. Auf den Gebirgen ist man gesichert, dort giebt es gewöhnlich Regen, welche wahrscheinlich Mitursache des Sturmes sind. Glücklicherweise sieht man in den weiten Ebenen schon zeitig vor dem Ausbruch des Sturms, den Himmel sich röthen und das Unwetter verkünden.

Die Kameele wittern den Samiel und sind auf Reisen nicht weiter zu bringen. Ueberfällt der Sturm den Reisenden, so ist Niederlegen auf die Erde und Verhüllen des Gesichts ein Rettungsmittel auf einige Zeit. Der feine Staub dringt durch alle Oefnungen im Körper ein und erregt die heftigsten Entzündungen, die, wenn sie einen hohen Grad erreichen, baldigen Tod nach sich ziehen. Von einigen Reisenden werden auch electrische Erscheinungen beym Samiel bemerkt. Es wäre wohl möglich, daß durch das heftige Treiben des Sandes in der Luft Electrizität durch Reibung hervorgebracht würde.

c) Der Chamsin in Aegypten scheint von ähnlicher Beschaffenheit, aber doch nicht ganz so heftig zu seyn.

d) Der Sirroco in Sicilien und Italien ist gewissermaßen eine Fortsetzung der Africanischen und Asiatischen heißen Stürme. Sie haben bis dahin ihren Sand abgesetzt und statt dessen warmen Wasserdampf aus dem mittelländischen Meere aufgenommen. Die Luft ist beym Sirroco erstickend heiß und erschlaffend. Die geringste Bewegung ermüdet. Höchst wahrscheinlich ist diese feuchte heiße Luft auch äuserst wenig electrisch und daher um so ermattender. Zuweilen, jedoch äuserst selten, dringt noch eine Spur dieses Windes bis zu uns in Deutschland. So hatten wir im April 1800, wenn ich nicht irre, einen Tag 21° + 0 bey heißfeuchten SSOwinde und die Luft war beklemmend und

und erschlaffend. Auch in Spanien wehet zuweilen ein warmer erschlaffender zur Wollust reizender Wind; wahrscheinlich auch eine Modifikation des Sirroco.

§. 278.

Manche Winde zeichnen sich durch Kälte eben so sehr als jene durch Hitze aus. So bringen die Nordwinde in Italien im Frühling zuweilen Frostkälte. Heftige Polarstürme in den kalten Zonen dringen in die festesten Gebäude und erkälten sie. Der Schneestürme in den Gebirgen und kalten Ländern ist bereits §. 251 gedacht worden. Kalte aus der Erde dringende Winde geben die Höhlen des Monte Testaceo ohnweit Rom, die Höhlen von St. Marino, die Höhlen von Cesi und mehrere. In den Höhlen von Caprino fand Hr. von Saussüre am 29 Jun. 1771 das Thermometer unten in der Höhle $2\frac{1}{2}° + 0$ und in der freyen Luft $21° + 0$. Die Ausdünstung auf dem äussern Gesteine dieser Höhlen bewirkt die Kälte in der Höhle, und die dadurch entstehende Zusammenziehung der Luft einen Luftwechsel im Sommer zur Höhle heraus und im Winter hinein.

§. 279.

Noch ist der Ostwind bey Sonnenaufgange zu erwähnen. Bey heitern ruhigen Wetter bemerkt man ihn kurz vor Sonnenaufgange und noch eine kurze Zeit nachher. Er ist nicht heftig und fast gleichförmig. Man hat ihn auf verschiedene Art erklärt. Ich denke mir, er entsteht dadurch, daß, da die obern Schichten der Luft früher als die

niedern erwärmt werden, und mithin die Wirkung der ersten Sonnenstrahlen allemal in der Höhe schon weiter westwärts als nahe an der Erde sich erstreckt: so muß dadurch ein schräg aufsteigender Zug der Luft von Osten nach Westen nahe an der Erde entstehen, welcher so lange dauert bis alles ziemlich ins Gleichgewicht gesetzt ist. Andere Naturforscher erklären diesen Ostwind durch die erste Verdünstung, welche die Sonnenstrahlen erregen, oder durch das Fallen des Thaues ꝛc.

§. 280.

Daß die Winde ausser vielen Nachtheilen auch ihren großen Nutzen haben, bedarf wohl keiner weitläufigen Auseinandersetzung. Sie befördern die Ausdünstung, erhalten die Bestandtheile der Atmosphäre einigermaßen im Gleichgewicht, waschen volkreiche Städte und tiefe Thäler aus, indem sie dieselben von der kohlensauren Luft, der Stickluft und andern Ausdünstungen reinigen. Den Bewohner des Nordens erfreuen sie durch die in Süden erzeugte Wärme, und dem Bewohner des Südens bringen sie Kühle aus Norden. Wie mannichfaltig ist nicht die mechanische Benutzung des Luftflusses bey der Schiffahrt und dem Mühlenwesen?

§. 281.

Mit den Anemometeoren steht die Lehre von den Barometerveränderungen in genauesten Zusammenhange, da mehrere der Ursachen, welche einen Wind hervorbringen, auch auf das Steigen und Fallen des Barometers einen Einfluß haben. Das

Baro-

Barometer ist, wie bereits § 14 u. 15 erwähnt wurde, dasjenige Instrument, welches uns erstlich den Druck der Atmosphäre überhaupt und zweytens die Vermehrung und Verminderung dieses Druckes anzeigt. Je stärker die Luft durch Vermehrung ihrer Quantität, ihrer Dichtigkeit und ihrer Elasticität drückt, um so mehr steigt das Barometer. Es erreicht seine größte Höhe. Je mehr die Luft über einem Theile der Erdoberfläche an Menge vermindert, je mehr sie verdünnt, je weniger elastisch sie wird, um so weniger drückt sie auf das Barometer. Es fällt und erreicht seine größte Tiefe. An den mehrsten Orten der Erde ist das Barometer stets in einiger Bewegung. Wenn man das Mittel seines Standes zwischen dem höchsten und tiefsten Punct aus einer Reihe von Beobachtungen an einem Orte, in einer geraumen Zeit arithmetisch aufsucht, so ergiebt sich daraus der mittlere Barometerstand des Ortes. Hier das Nöthige von der Art und Genauigkeit mit welcher die Barometerbeobachtungen anzustellen sind, und etwas von der Verfertigung der Barometer selbst.

§. 282.

Folgendes sind die bestimmten Erfahrungen, welche uns bisherige Barometerbeobachtungen lehrten:

a) Je höher ein Ort liegt um so tiefer fällt daselbst das Barometer und umgekehrt. Hierbey ist aber folgender Satz mit in Berechnung zu bringen: aus Ursachen, die sich aus den vorigen ergeben.

b) Das Barometer steht an der Meeresfläche unter dem Aequator tiefer als an der Meeresfläche an den Polen. (In Kants physisch. Geographie von Vollmer wird diese Differenz 1 Zoll angegeben. Hierauf wäre denn doch nöthig bey Höhenmessungen Rücksicht zu nehmen.)

Die Ursache dieses niedern Standes findet man leicht in der größern Verdünnung der Luft durch anhaltende gleichförmige Wärme. Irrig wollten einige diesen Barometerstand aus der Erhöhung die durch den größern Durchmesser des Aequators in Vergleichung mit jenem der Erdaxe erfolgt, erklären. In eben dem Maaße als dieser Durchmesser der Erdkugel grösser ist, muß es auch wenigstens jener der Atmosphäre seyn.

c) Die Barometerveränderungen sind am stärksten in den kalten Zonen, geringer in den gemäßigten und nahe am Aequator am geringsten: so daß das Barometer den Polen am nächsten sich ohngefehr so viele Zolle als unter dem Aequator Linien bewegt.

d) Das Barometer verändert sich auch zwischen beyden Extremen seines Standes weniger unter dem Aequator als näher den Polen zu. Beyde Erfahrungen erklären sich eben daher, daß die Luft unter dem Aequator stets durch eine gleichmäßigere Temperatur gleichförmiger ausgedehnt ist, und daß diese Wirkung der Wärme, die andern Ursachen der Barometerveränderungen fast null macht. Indessen

dessen kommen bey heftigen Meteoren doch auch in höhern Breiten starke Barometerfälle vor, als z. B. der von Rochon erwähnte Barometerfall von 25 Linien zu Isle de France, siehe § 276.

e) Die Barometerveränderungen sind häufiger im Winter als im Sommer und am häufigsten zur Zeit der Nachtgleichen; ein neuer Beweis, daß die sich einigermaßen gleich bleibende Ausdehnung der Luft durch Wärme viel Einfluß auf dem Barometerstand hat.

f) Sonne und Mond äussern Einfluß auf das Barometer. Sie ziehen, indem sie durch den Meridian gehen, die Atmosphäre an und schwächen ihren Druck auf das Barometer. Es ist eine Ebbe und Fluth in der Atmosphäre wie im Meerwasser. Die vom Monde hervorgebrachte ist nur unter sehr günstigen Umständen etwas wahrzunehmen. Ueber den Einfluß der Sonne bemerken wir nach Hemmer, Steiglehner, Planer, Chiminello und Cassan folgendes:

1. Bey weit erstreckten Barometerfällen zeigt sich das Fallen der Quecksilbersäule eher in Westen als in Osten.

2. Bey 446 beobachteten Durchgängen der Sonne durch den Meridian, stieg unter 439 malen das steigende Barometer langsamer oder fiel das fallende schwächer als in den Zeiten zwischen Mitternacht und Mittag.

3. Die Luftebbe und Fluth ist unter dem Aequator nach Cassan grösser als an den Polen.

Ich selbst habe verschiedentlich bemerkt, daß bey Herannäherung des Mondes das Barometer etwas fiel und nachher wieder stieg, und das mehrere Tage hinter einander.

g) Die Barometerveränderungen stehen allerdings in Zusammenhange mit andern Meteoren. Allein nicht immer kann das Fallen des Barometers Regen und das Steigen desselben gutes Wetter verkünden; da es noch ausser den wäßrigen Niederschlägen andere Ursachen der Barometerveränderung giebt. Weit allgemeiner ist der Satz, daß das Fallen des Barometers Wärme bringt und bey dem Steigen die Luft kälter wird. Folgendes bemerke ich in Hinsicht des Barometers auf die Witterung zum Theil aus eigener Erfahrung.

1. Zuweilen folgt auf das Steigen des Barometers heller Himmel: zuweilen tritt er gleich mit demselben ein. Ein andresmal findet keines von beyden Statt. Es bleibt Regenwetter, oder es stellt sich gleich beym höchsten Barometerstande ein. Wenn die Luft freyer von Wasserdampf wird, wenn der Wasserdampf in Luft übergeht, wenn die Atmosphäre ruhiger wird, so steigt das Barometer und heller Himmel ist das Resultat. Es kann sich aber durch zusammen getriebene Luftströme die Luftsäule erhöhen, oder durch kältere Winde verdichten, und

das

das Barometer wird ohne erfolgte Aufheiterung steigen.

2. Auf ein etwas beträchtliches Fallen des Barometers folgt fast immer Regen oder Wind, auf ein sehr starkes Sturm oder Gewitter. Die Luft wird fast immer während des Fallens wärmer. Die Zersetzung der Luft und des Wasserdampfes zu Wolken und Regen, so auch die Zersetzung der Wolken zu Regen, bringt einen leeren Raum hervor, welchen nachfliessende Luft wieder ersetzen muß. Erfolgt dieser Niederschlag unter unsern Horizont, so sehen wir das Barometer fallen, ohne daß es bey uns schon regnet. Daher bleibt es zuweilen blos bey dem Winde. Ein andermal kommt der Regenpunct in unsern Horizont, und wieder ein andermal trift es zu, daß der Regen bey uns anfängt, daher auch das Barometer nicht zuvor fiel, sondern erst mit dem Regen zu fallen anfieng. Wenn im Winter, welches selten der Fall ist, die Kälte während fallenden Barometer zunimmt, dann kann man sich auf eine starke Kälte vorbereiten, da sie beym Wiedersteigen gewiß noch mehr zunimmt. Aeusserst selten fällt das Barometer stark, ohne daß viel Wind oder Regen erfolgt. In diesem Falle kann das Abfließen der Luft von dem Orte wo das Barometer fällt, nach und nach geschehen und die obern Luftschichten können sich allmählig senken. Wenn die Luft auf

diese Art nach mehreren Seiten langsam abfließt, so muß dadurch im Mittelpuncte des Ausflusses eine ziemlich ruhige Luft entstehen.

3. Der Gang des Barometers richtet sich nach der Drehung der Winde, siehe §. 275.

4. Es giebt Zeiten, wo das geringste Fallen des Barometers Regen und das mäßigste Steigen hellen Himmel verkündet.

5. Es giebt Zeiten, wo das stärkste Fallen höchstens Wind und keinen Regen; auch das höchste Steigen keine heitere Witterung verkündet, wo ferner die Winde ihre §. 275 angeführte regelmäßige Drehung nicht befolgen. Ob in letzterm Falle mehrere ausserordentliche Störungen (welches wahrscheinlich ist) eintreten, und von welcher Beschaffenheit sie sind, vermag ich nicht mit Genauigkeit anzugeben. Erdbeben, Mondesnähe ꝛc. könnten das Ihrige zu der Unordnung beytragen. Dieses sind die Perioden, wo der gemeine Mann seine Wetterläser verwünscht, und selbst mancher Naturforscher behauptet, das Barometer verkündige nie das Wetter. Geduld, die regelmäßige Periode kommt wieder.

6. Wenn das Barometer langsam zum höhern Puncte steigt, so pflegt das helle Wetter dauerhafter und umgekehrt beym langsamen Fallen das unruhige Wetter anhaltender zu seyn.

§. 283.

§. 283.

Die Meynungen über die Ursachen der Barometerveränderung sind seit der Erfindung des Barometers, äußerst getheilt gewesen. Ich will nur der merkwürdigsten in gedrängter Kürze gedenken. Pascal glaubte, es müsse hell werden, wenn das Barometer falle und umgekehrt, weil beym Regen die Atmosphäre sich eines Theils ihres Gewichtes entledige: Beal, Wallis, Garcin erklärten das Steigen und Fallen durch Aufsteigen gewisser Dünste. Percier, Garden, le Cat und Mairan glaubten, die Wärme mache durch Vermehrung der Elasticität Steigen. Die Erfahrung lehrt das Gegentheil. Auch muthmaßte Garden, das Steigen erfolge durch Zunahme und das Fallen durch Abnahme des specifischen Gewichts der Luft. Halley hielt das Zusammenstoßen oder Auseinanderfließen der Luftströme für die Ursache des Fallens oder Steigens. Wallis, Mairan und Halley leiteten die Erscheinung ferner von der Veränderung des senkrechten Drucks der Luft und von verstärkter Elasticität ab. De la Hire schrieb die Barometerveränderungen dem Fluß der Luft von Süden nach Norden zu; Mariotte, den verschiedenen Neigungen der Winde gegen die Erdfläche; Woodward und Hamberger dem Stoß der Wasserdünste auf das Quecksilber. Nach Bernoulli bewirkte die unterirdische Wärme durch Luftaustreibung aus der Erde das Steigen des Barometers und umgekehrt. Herr de Lüc nahm in ältern Zeiten an, daß die Wasserdämpfe, vermöge ihrer specifischen Leichtigkeit, das Barometer zum Fallen brächten. In den neuern Zeiten gieng

er zur Erklärung der Barometerveränderungen durch Luftbildung und Zersetzung über. Pignotti erklärt die Veränderungen aus Vermehrung und Verminderung der Stick- und Lebensluft. Kratzenstein und Toaldo schreiben sie fast allein dem Einfluße des Mondes zu. Herr Kirwan setzt seine Hypothese in Verbindung mit jener über die Nordlichter, nach welcher brennbare Luft in den Polargegenden verbrennt wird und dadurch das Barometer fällt. Herr Hube meynt, je mehr oder weniger die Luft durch Electricität ausgedehnt werde, destomehr müsse das Barometer steigen oder fallen.

§. 284.

Das vorzüglichste aller Hypothesen läßt sich meiner Meynung nach auf folgende Sätze zurückführen:

1) Die elastischen wägbaren Flüßigkeiten in der Atmosphäre äussern ein stetes Bestreben sich im Gleichgewicht der Höhe, der Elasticität und der Dichtigkeit zu erhalten. Dieses wird aber durch manche Ursachen gestört und jene Störung des Gleichgewichts zeigt das Barometer an.

2) Wirkliche Vermehrung der Luftsäule eines Orts durch Luft- und Dampfbildung, welcher Art sie auch sey, Zunahme der Dichtigkeit durch Erkaltung der Luft des Ortes selbst oder durch Herkunft kälterer Luftschichten von der Seite oder von oben, so wie Zunahme der Elasticität, z. B. durch Vermehrung des electrischen Fluidums, muß immer ein Steigen des Barometers nach sich ziehen.

3) Wirk-

3) Wirkliche Verminderung der Luftsäule eines Ortes durch Luft- und Dampfzersetzung, welcher Art sie auch sey, Verdünnung durch Wärme an dem Orte selbst, oder durch gesenkte oder sonst herbeygeführte wärmere Luftschichten hervorgebracht, Verminderung der Elasticität durch Verminderung der electrischen Materie, werden ein Fallen des Barometers bewirken.

4) Die Veränderung der Atmosphärilien durch Meteore muß immer auf eine Art auf das Barometer wirken.

5) Von dem Wasserdampfe bemerke ich noch: ist wenig davon da, so kann allerdings die Luft etwas schwerer seyn, wenn indessen zu der schon vorhandenen Luft noch Wasserdampf hinzukommt: so wird das absolute Gewicht der Luftsäule über einem Orte vergrössert, wenn auch das specifische Gewicht vermindert wird. Man könnte einwenden, der leichtere Wasserdampf treibe doch schwerere Luft aus der Stelle. Dagegen erwiedere ich, daß ehe jenes völlig geschehen ist, das Barometer den Druck der vermehrten noch nicht ganz zur Seite getriebenen Luftsäule erhält. Ein tiefer Barometerstand wird erfolgen, wenn eine mit viel Wasserdampf vermengte Luft warm und im Abfluß gegen eine andere Gegend hin begriffen ist.

§. 285.

Neben den barometrischen Beobachtungen der Luft sollte man sich auch zugleich des Manometers

oder

oder Dasymeters bedienen. Guerickens Manometer besteht aus einer leichten großen hohlen Kugel, die durch ein möglichst kleines dichtes Gegengewicht in der Luft gewogen wird. Sie wird bey einem mittlern Gewicht ins Gleichgewicht gestellt. Fällt die Kugel, so wird die Luft lockerer; steigt sie, so wird die Luft dichter. Eine mit brennbaren Gas gefüllte große Blase, die man so oft mit einer Siegellackauflösung in Weingeist überzogen hat, bis die Wände fest werden und eine Kugel von Platin zum Gegengewicht müßten an einem recht empfindlichen Wagbalken ein gutes Manometer abgeben. Beym Gebrauch des Manometers würde man sogleich bestimmen können, wenn das Barometer durch veränderte Dichtigkeit der Atmosphäre fiele. Hier etwas von Hrn. Prof. Gerstners Luftwage und von Fauchy's Manometer.

Von dem Einflusse der Vulkane und Erdbeben auf die Meteore.

§. 286.

Daß brennende Vulkane und besonders starke Ausbrüche derselben, einen sehr merklichen Einfluß auf die Atmosphäre haben müssen, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Vielleicht ist aber dieser Einfluß grösser als man denkt. Die Haupteinwirkungen auf die Atmosphäre sind: a) Zersetzung einer Menge Lebensluft; b) Entwickelung von Gasarten; c) Wasserbildung; d) Wasserdampferzeugung; e) Störung des electrischen Gleichgewichts; f) Verbreitung

breitung einer großen Menge freyen Feuers; Ursachen genung, um auf eine beträchtliche Entfernung Winde, wäßrige Niederschläge und andre Meteore hervor zu bringen, da jede Störung des Gleichgewichts der Bestandtheile in der Atmosphäre irgend ein Meteor hervorbringen muß.

§. 287 a.

Die Menge im Innern der Erde bey brennenden Vulkanen zersetzter Lebensluft muß wohl sehr beträchtlich seyn. Folgende Berechnung wird so etwas beweisen. Ein im Schmelzproceß begriffener Vulkan werfe, wie es wohl der Fall ist, in einem Zeitraum von acht Tagen gegen 100 Millionen Cubikfuß Lava aus; nicht zu gedenken, daß vielleicht eben so viel geschmolzene Masse, in der innern Werkstätte der Natur zurückbleibt: so wird um jene 100 Millionen Cubikfuß zum Schmelzen zu bringen, ein (Steinkohlen- oder Schwefelkies-) Feuer erfordert, welches nach ohngefährer mäßiger Schätzung durch Kohlenstoff aus 4000 Millionen Cubikfuß Lebensluft oder aus 16000 Millionen Cubikfuß atmosphärischer Luft geschieden würde. Woher nahm der Vulkan diese ungeheure Menge Luft? — doch wohl aus der Atmosphäre, entweder in der Nähe oder durch mehrere entferntere Kanäle. Das Sinken der Wasser in Brunnen sowohl als auch das Aufhören des Rauchs läßt ein Einsaugen der Luft in der Nähe, und das Fallen der Barometer an beträchtlich von den Vulkanen entfernten Orten ein Abziehen der Luft durch zusammenhängende Hölen und Klüfte von entfernten

Orten

Orten her vermuthen. Je tiefer der Feuerheerd des Vulkans in der Erde liegt, um so lebhafter muß der Windofen vermöge der zusammengepreßten Luft wirken. Sollte auch nicht alles Feuer der Vulkane allein aus Lebensluft geschieden werden; sollte ein Theil desselben durch veränderte Capacität aus den sich auflösenden Körpern abgesondert werden: so sind dafür auch die Sätze bei der obigen Schätzung gering angenommen. Diese Absorption der Luft nun kann, Fallen des Barometers, Winde und durch diese verschiedene Meteore veranlassen, und so auf entferntere Gegenden wirken.

§. 287 b.

Abscheidung von Stickluft, nach obigen Exempel in der Quantität von 12000 Millionen Cubikfuß, und Bildung von kohlensaurer Luft ist das zweite für unsrer Atmosphäre merkwürdige Resultat eines brennenden Vulkans. Die sich entwikkelnde heiße Luft von dieser Beschaffenheit, kann in der Nähe keine besondere Wirkung hervorbringen. Sie hebt sich bis in die höhern Regionen der Luft, wie man aus der aufsteigenden Rauchsäule beurtheilen kann. Da, wo sie sich in der Luft niedersenkt und verbreitet — kann sie allerdings — ehe sie mit der übrigen Luftmasse gleich gemengt ist, Veranlassung zu Barometerveränderungen und Meteoren geben. Wir sind zwar über die Wirkungen welche eine Störung des Verhältnißes von 27 Lebensluft und 73 Stickluft in der Atmosphäre hervorbringen könne, noch im Dunkeln. Es

läßt

läßt sich aber wohl vermuthen daß es dergleichen geben müße. Man erinnere sich Herrn Prof. Parrots Hypothese §. 228. 189.

§. 288.

Die Vulkane werfen Wasser aus. Aus ihren sie umgebenden Luft- und Dampfschichten fällt oft Wasser in Tropfen auch wohl Hagel nieder. Ohne Wolken fielen 1794 beym Ausbruch des Vesuvs zu Neapel mit der Asche vermengt, aber ihr gerade nicht anhängend, viele Regentropfen von salzigten Geschmack. Es war nicht nasse Asche, sondern für sich fallende Tropfen; ein wahrer Dunstregen, wie ich ihn §. 235 erklärt habe. Die Salzigkeit desselben kann zweyerley Ursache haben: Der Wasserdampf hat a) aus dem in den Vulkan einströmenden Meerwasser Salz mechanisch mit fortgeschwemmt, oder er hat b) schweflichte Säure und Salztheile aus der Aschen- und Dunstsäule aufgelöset.

§. 289.

Die Menge des Wasserdampfes, welchen einige Vulkane mehr, andre weniger, der Luft mittheilen, muß äußerst beträchtlich seyn. Man denke sich z. B. die großen südamerikanischen Vulkane im vollen Schmelzproceß begriffen, und nun das Meer so lange zum Ablöschen zufließend bis Millionen Cubicfuß von Lava soweit abgekühlt sind, daß der Berg nur warmes Wasser ausspeyet: wie viele Millionen Cubikfuß Wasserdampf müßen dadurch in die Luft kommen. Wie viele entstehen nicht schon dadurch, wenn sich Quantitäten von glühender Lava;

wie z. B. 1794 beym Vesuv 18 Millionen Cubikfuß, ins Meer stürzen.

Das Wasser der Vulkane ist wohl unstreitig größtentheils präexistirendes Meerwasser; ein geringer Theil in der Dampfsäule mag durch das Verbrennen der Steinkohlen und des gebildeten Wasserstoffgases neu entstehen. Der aufsteigende Wasserdampf muß nun ohnbezweifelt auf irgend eine Art wieder zersetzt werden, und verschiedene Meteore veranlassen. So kann, wenn die Vulkane in großer Thätigkeit sind, dadurch mit in angrenzenden Ländern nasse Witterung verursacht werden. Bey der Retorte selbst wird der Niederschlag nicht erfolgen.

§. 290.

Wenn eine Wasserdampf- und Rauchsäule von 10000 Fuß im Durchmesser und 125000 Fuß Höhe (wie aus dem Vesuv 1794 nach Hamilton) in der Luft aufsteigt und sich zu finstern Wolken anthürmt, so ist nichts wahrscheinlicher als daß dieser ungeheure elektrische Leiter der besten Art auf einen weiten Umfang die Luftelectricität an sich zieht, und der Erde zuführt. S. §. 119. Die Leitung dieser Säule an der Basis im Krater ist sehr unvollkommen, nemlich Lava ein isolirendes Glas. Es leitet freylich besser als kaltes gemeines Glas, aber doch mag die Erde der Rauchsäule die in großer Menge angesogene Electricität nicht immer ganz entziehen können, daher sie dann in der Luft zu Blitzen ausbricht. Vielleicht rühren

auch

auch die Blitze mit daher, daß die Säule hie und da durch Asche und Steine in vollkommener Leitung unterbrochen wird. Eine solche Störung des electrischen Gleichgewichts in der Atmosphäre kann für die benachbarten Luftschichten und ihre Meteore nicht ohne Folge seyn.

§. 291.

Das frey gewordene Feuer der Vulkane ädhärirt zum Theil der Lava und den ausgeworfenen Steinen und wird in der Nähe der Vulkane der Luft allmählig mitgetheilt; allein bey weiten der größte Theil steigt mit der verdünnten Luft und mit dem Wasserdämpfen in beträchtliche Höhe und wird erst von dort aus nach entferntern Orten verbreitet.

§. 292.

Betrachten wir nun die beträchtliche Anzahl der auf der Erde verbreiteten Vulkane, so wird es um so begreiflicher, daß ihre Wirkung in den Gang der Meteore eingreifen muß. Die Erdbrände können ähnliche Wirkungen mehr im Kleinen hervorbringen.

§. 293.

Umgekehrt kann auch ein häufiges Regenwetter und die dadurch bewirkte Ansteigung des Wassers in den Meeren und in der Erde auf die Vulkane Einfluß haben, z. B. es brenne ein Vulkan in der Tiefe ziemlich ruhig fort, so wird erst durch hinströmendes Wasser, Erschütterung und Zer-

störung in den Berg und in die umliegende Gegend kommen, weil sich die heißen Wasserdämpfe mit expandirender Gewalt nach allen Seiten schnell ausdehnen.

§. 294.

Erdbeben durch Windstöße oder heftige Sturmwinde erregt kommen gewöhnlich bey tiefen Barometerständen vor. Ich habe zuweilen in den öffentlichen Nachrichten gefunden, daß wenn an einem Orte heftige Gewitter waren, ein angrenzendes Land Erderschütterung hatte und in einem andern Stürme wütheten. Dabey fiel mir ein, ob es wohl möglich sey, daß sich gewisse atmosphärische Zersetzungen auch bis ins innere der Erde d. i. in daselbst befindliche mit Luft ausgefüllte Weitungen erstrecken könnten? Indes ist es bey diesen Gedanken geblieben, da ich bis jetzt keine Thatsache für eine solche Zersetzung in der Erde habe auffinden können.

Von den meteorologischen Beobachtungen und ihrem Nutzen.

§. 295.

Genaue Beobachtungen der Erscheinungen in unserer Atmosphäre mit steter Hinsicht auf die erregenden Ursachen sind immer noch ein großes Bedürfniß für die Atmosphärologie. Die mehrsten der bisherigen so häufigen meteorologischen Beobachtungen sind fast nichts anders, als Verzeichnisse der Witterung des Orts, welche nur in Hinsicht des örtlichen Klimas ihren Nutzen haben.

Selbst

Selbst die Verbindung der vortrefflichen Mannheimer Gesellschaft hat nur über einzelne Theile der Meteorologie Licht verbreitet. Die Meteorologen müssen den Astronomen in Hinsicht der Genauigkeit ihrer Beobachtungen nachzukommen suchen. Dann kann aber auch nicht ein jeder der nur weiß, daß das Barometer steigt und fällt, die Meteore verzeichnen.

§. 296.

Der Nutzen meteorologischer Beobachtungen ist dreyfach: a) in rein wissenschaftlicher Hinsicht um die Theorie der Meteore immer fester durch Thatsachen zu gründen; b) um die Witterung an allen Orten der Erde mit einiger Wahrscheinlichkeit auf kürzere oder längere Zeit vorher bestimmen zu können; c) zur genauern Bestimmung der Witterung eines Orts, vorzüglich mit in Hinsicht des Einflußes derselben auf die organische Natur.

§. 297.

Ein vorzügliches Bedürfniß zu genauen Beobachtungen ist: ein meteorologisches Observatorium mit allen nöthigen meteorologischen Instrumenten. Das Observatorium (welches hie und da, wenn die Lage des letztern nicht mitten in volkreichen Städten ist, mit dem astronomischen verbunden werden kann) muß im freyen, entfernt von zu großen Städten und andern zufällig störenden Vorgängen in der Luft seyn. Am zweckmäßigsten scheinen mir die Lagen, wo man Gelegenheit hat hohe Gebirge in der Nähe und zugleich ausgedehnte Ebe-

nen zu sehen, zu seyn. **Wie oft habe ich mir auf dem Zobtenberge in Schlesien als Meteorologe zu wohnen, im stillen gewünscht.** Beobachtungen im Gebirge und auf den Ebenen allein, fallen zu einseitig aus. Der Hauptbeobachtungsort muß erhaben in der Mitte liegen, und der Beobachter muß in diesem Centro zwar vorzüglich observiren, allein in vorkommenden Fällen bald im Gebirge bald in der Ebene seyn können. In dieser Hinsicht muß er auch einen oder mehrere Gehülfen haben. Mehrere genaue Beobachter über der Erde verbreitet müssen, um den Zug der Meteore und der Winde zu bestimmen, correspondirend beobachten. Ein vollkommenes meteorologisches Observatorium denke ich mir folgender maßen eingerichtet: Es besteht aus einem hohen thurmartigen Gebäude. Unten befindet sich ein **Laboratorium** zur chemischen Untersuchung der Luftarten, der niederfallenden Wasser. rc. Im zweyten Stock hat der Observator seine **Wohnung.** Im dritten Stock befinden sich mehrere **meteorologische Instrumente,** Drachen rc. Ueber diesem deckt die **Plattform** zu den Beobachtungen des Himmels das Gebäude. Ein Theil dieser Plattform kann nach dem dritten Stock geöfnet werden, und ein anderer Theil trägt ein leichtes Dach zu einigen Beobachtungen im Schatten der freyen Luft. An Instrumenten und Geräthschaften finden sich: a) **Genaue Uhren,** da es oft darauf ankommt die Beobachtungen nach **Secunden** und Tertien anzugeben. b) Ein **Luftballon** zum Steigen an einem Leitseil. Wie

mannig=

mannigfaltig der Nutzen des öftern Steigens seyn muß, leuchtet von selbst ein. Auch im Regen, wenn es nicht grade Gewitter sind, muß man auffahren. Ein kleiner Ballon, kann zu Zeiten aus dem dritten Stock durch die geöffneten liegenden Thüren mit einem Leiter versehen zur Untersuchung der Luftelectricität der Richtung der Winde, zum Schöpfen oberer Luft ausgelassen werden. c) Electrische Drachen, Electrometer, electrische Leitstangen zur Beobachtung der Luftelectricität. d) Thermometer aller Art in der Sonne, im Schatten, in der Erde ꝛc. e) Photometer in Vergleichung mit dem Diaphanometer. f) Windfahnen für die horizontalen und steigenden oder fallenden Winde. Die Wirkung der Fahnen muß man in dem Zimmer des Beobachters auf das genaueste sehen können. Auch Windmesser müssen vorhanden seyn. g) Barometer und Manometer in Vergleichung zu beobachten. h) Hygrometer wozu ich besonders das §. 178 vorgeschlagne empfehlen möchte. i) Regen, Thau und Schneemesser. k) Ausdünstungsmaaße. Die Instrumente h i k sind auf der Plattforme angebracht. l) Die Eudiometer befinden sich im Laboratorio. m) Mit der galvanischen Säule wird auch von Zeit zu Zeit operirt, um zu sehen ob die Atmosphäre die galvanischen Erscheinungen bey gewissen Meteoren modificirt. n) Einige Meßinstrumente zur Messung der Höhe und Entfernung mancher Meteore.

§. 281.

Unter den Beobachtungen sind noch ganz besonders äußerst nothwendig: anhaltende genaue eudiometrische Versuche; chemische Zerlegungen atmosphärischer Producte; photometrische, hygrometrische und thermometrische in Vergleichung mit dem ersten anzustellende Versuche. Bey mehrern andern Gegenständen leuchtet es in die Augen, daß sie wenigstens noch größre Berichtigung bedürfen, als z. B. die Bestimmung des Ganges der Winde. Ein meteorologisches Journal muß sodann die Resultate der einzelnen und correspondirenden Beobachtungen aus allen Weltgegenden bekannt machen.

Viertes Kapitel.

Climatologie.

§. 299.

Unter Clima versteht man in neuern Zeiten fast immer die Witterung eines Ortes, also die Beschaffenheit der Atmosphäre über denselben. Die Alten bedienten sich des Wortes mehr, wie schon oben erwähnt wurde, zur Bezeichnung gewisser Abschnitte der geographischen Breite. In der Climatologie fasse ich zusammen: a) die Witterung an den verschiedenen Orten der Erde oder die meteorologische Geographie, und b) ihren Wechsel oder die Jahreszeiten, so wie c) die Ursachen der Abweichung des physischen Climas von dem geographischen. Man nennt auch das würkliche Verhalten der Jahrszeiten, das wahre Clima eines Ortes; dasjenige welches von der Sonne abhängt das solarische: so wie dasjenige welches zugleich allgemeine Ursachen zuwege bringen, das rationale.

§. 300.

Das Clima eines Orts richtet sich a) im allgemeinen nach der Menge des auffallenden Son-

nenlichtes und nach dem **Winkel** unter welchen die Strahlen auffallen und wieder zurückgeworfen werden. Hiebey ist zu bemerken, a) daß bey einem schrägen Auffallen die Strahlen einen längern Weg durch ein aufhaltendes Fluidum zu durchlaufen haben, und b) daß sie bey einem senkrechtern Auffallen und Zurückprallen mehr in sich selbst aufgehalten werden. Ganz besonders die Wärme eines Ortes aber auch viele andere Meteore bey welchem das Licht wirksam ist und welche durch die Wärme verstärkt werden, hängen von jenem Einfluß der Sonne ab. Die abweichende größere oder geringere Entfernung der Erde von der Sonne, hat auf die Erwärmung der ganzen Erdkugel wenig Einfluß, und dieser wird durch die Richtung der Sonnenstralen ganz unmerklich gemacht. Wenn man die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne zu 10000 annimmt: so ist sie in der **Sonnenferne** etwa 10168 und in der **Sonnennähe** 9832. Die mittlere Entfernung ist nun in der Wirklichkeit 20 Millionen geographische Meilen, daher kann bey dieser ungeheuern Entfernung die Differenz von 30 zu 29 keinen sonderlichen Unterschied zu wege bringen. Im December ist die Sonne der Erde am nächsten, allein auf der nördlichen Halbkugel hebt wegen des schrägen Auffallens der Strahlen gerade zu dieser Zeit der Winter an. Die Länge des Verweilens der Sonne über einem Orte überwiegt noch die Wirkung des senkrechten Auffallens, wenn die Strahlen nur nicht gar zu schräg auftreffen. Die Summe aller Wärmegrade sollte sich, wenn es blos der Länge des Auffenthaltes

der

der Sonne über einem Orte nachginge, ziemlich gleich verhalten, da, wenn unter dem Aequator Tag und Nacht in 24 Stunden gleich wechseln, an den Polen ein halbjähriger Tag die halbjährige Nacht ersetzt. Allein ausser der Richtung der Strahlen ist noch zu bedenken, daß die halbjährige Nacht zu viel Flüssiges in festes verwandelt, welches wieder zu erweichen, einen großen Aufwand des folgenden Tages erfordert. Wenn die Erdfläche auf einerley Art geformt, und aus einerley Materie gebildet wäre: so würde man durch Berechnung die Wärme eines jeden Ortes zu verschiedenen Zeiten auffinden, und auch Tafeln für die mittlere Wärme unter jeder Breite verfertigen können. Mayer unter andern gab zu dieser Berechnung Formeln, bey der im Gebrauch die Fehler durch Gleichungen aufzuheben wären, an, und Herr Kirwan hat wirklich dergleichen Berechnungen, so wie auch solche, wobey er auf die durch das Local bewirkte Störungen des solarischen Climas Rücksicht nahm, unternommen. Diese Berechnungen treffen auch mit den wirklichen Beobachtungen ziemlich gut zusammen. Nach letztern ist die mittlere Wärme von:

			Nach der Berechnung ohne Rücksicht auf das Local.
1) 59° 56' N. B. Petersburg,	3, +0	=	5,7 +0
2) 59° 20' N. B. Stockholm,	4,4 +0	=	5,0 +0
3) 52° 31' N. B. Berlin,	7,5 +0	=	8,4 +0
4) 51° 31' N. B. London,	8,4 +0	=	8,8 +0
5) 48° 50' N. B. Paris	8,8 +0	=	9,7 +0
6) 48° 12' N. B. Wien	8,4 +0	=	9,8 +0
7) 44° 50' N. B. Bourdeaux	11,3 +0	=	11,5 +0
8) 43° 17' N. B. Marseille	12,9 +0	=	12, +0

9)	36° 49. N. B.	Algier	17,7+0		14,6+0*)
10)	15° 20. N. B.	Manilla	20,4+0		21,3+0
11)	11° 20. N. B.	Pondichery	24,8+0		22,2
12)	0° 13' S. B.	Quito	13,3+0		23,1**)

Die wahre mittlere Wärme eines Ortes jedoch, wird nur durch mehrere Jahre anhaltende Beobachtnngen mit voller Zuverlässigkeit angegeben.

§. 301.

Die Extreme der Wärme und Kälte treffen fast an keinem Orte (es müßte denn zufällig seyn) zur Zeit der Sonnenwenden ein. Am Aequator ist es beynahe der Fall, aber je weiter den Polen zu, um so mehr kommt das Maximum nach. In 60° N.B. ist Ende Julius gewöhnlich das Extrem der Wärme und Ende Januars jenes der Kälte. Aber auch hier wirken Zufälligkeiten in der Atmosphäre: so kann es treffen, daß der heißeste Tag des Jahres bey uns im Aufang des Junius und der Kälteste im März fällt. Die Sonne hat nach den Polen zu, wie schon im vorigen § angeführt wurde, bey ihrer Rückkehr erst viel wieder gut zu machen. Um den Aequator herum findet sie aber kein Eis (oder doch nur in den höchsten Gegenden) wieder zu schmelzen.

Die Extreme der größten Kälte fallen mitten ins feste Land von Sibirien zwischen 60 und 70° N.B. und ins Kupferland in Nordamerika ebenfalls 60-70° N.B. Das Quecksilber ist daselbst oft Wochen-

*) Diese Differenz kommt von der Nähe der Sandwüste her.

**) Diese Differenz kommt von der erhabnen Lage her.

Wochenlang gefroren. Der Julius und August giebt doch oft über 20° + Reaumür.

Die Extreme der größten Wärme zeigen sich in den Sandwüsten Afrika's zwischen 10 u. 20° nördlicher Breite, gegen 40° + o im Schatten und über 50° + o in der Sonne. Wenn aber die Sonne den Norden schon lange erwärmt hat: so steigt auch da die Wärme wohl gegen 30° + o.

Hier folgen nun einige beobachtete Extreme:

A. In nördl. Breite nach Reaumür.

1) 80° Eismeer,	den 29 Jun. 1758.	8° +
„	15 Jul. „	15° +
2) 71° 14′ Hollsteinburg in Grönland	14 Jan. 1801.	das Quecksilber gefroren.
3) 67° 10′ Kovima in Sibirien	20 Dec. 1794	43 — o
	15 Jul. 1794	16 + o
4) 63° 50 Umea in Lappland	20 Dec. 1798.	25° — o
	26 Jul. 1799.	26° + o
5) 60° Upsala	15 Febr. 1799.	31° — o
„	5 Jul. „	28° + o
6) 54° Labrador	Januar 1796.	26° — o
„	Julius „	23° + o
7) 51° Freyberg in Sachsen	10 Jan. 1799.	24° — o
„	9 Aug. 1801.	27° + o

8) 49°

8)	49°	Sarepta in Astracan	7 Jan. 1788.	21 — 0
		"	11 Jul. "	30 + 0
9)	44°	Turin	24 Jun. 1739	26° + 0
		"	19 Jan. 1740	4 — 0
10)	42°	Madrid		28° + 0
		"		5 — 0
11)	36° 31	Cadix		26 + 0
		"		0
12)	14° 43′	Martinique		+ 29
		"		+ 16
13)	5°	Terrafirma		+ 27
		"		+ 21

B. Unter der Linie.

14)	Im mittäglichen Ocean zwischen America in Afrika	1758. 16 May	25° +
	"	1764. 28 Nov.	24° +
	"	1732. 20 Febr.	23° +
	"	1735. 24 Apr.	21° +

C. In südlicher Breite.

15)	1° 1′	Monte Christi an der Peruvianischen Küste.		+ 25 + 21
16)	17° 46′	Otahiti	17 Aug. 1773	25,7 + 0

17) 19°

17)	19° 30′	Insel Taña	12 Aug. 1774	20° + 0
		"	"	21°, + 0
18)	22°, 40′	Ficteninſ.	28 Sept. 1774.	16° + 0
19)	30⁴	Auf dem Meere zwiſchen Oſtereiland u. den Marqueſen	1 März 1774.	16,8 + 0
20)	33° 55′	Vorgebirge der guten	17 Jan. 1792.	26° + 0
		Hoffnung	13 Jul. 1790.	0
21)	54°	Südgeorgien	15 Jan. 1775.	0.8 + 0
22)	60°	Im Südmeer	Ende Jan.	" dickes Treibeis u. 1,° — 0

§. 302

Nach Kirwan laſſen ſich noch folgende Erfahrungen über das Clima in Hinſicht der Wärme aufſtellen:

1) In nördlichen Breiten über 48° iſt der Jänner der kälteſte und der Julius der wärmſte Monat.

2) December und Januar, Junius und Julius ſind wenig unterſchieden.

3) Bis auf 20° vom Aequator ſind die Wärmeunterſchiede geringe.

4) Die höchſten Wärmegrade ſcheinen in 59 u. 60° Breite zu treffen.

5) Jede bewohnbare Breite hat wenigſtens zwey Monate 12 Grad ° (Reaum) mittler Wärme zum Reifen des Getraides.

§. 303.

§. 303.

Auf das, was in den vorhergehenden §§ erörtert worden ist, gründet sich nun die Eintheilung der Erdoberfläche in Zonen. Die heiße Zone zwischen den beyden Wendezirkeln, nimmt 398 Theile ein, wenn die ganze Fläche zu 1000 angenommen wird. Die Sonne geht fast lothrecht auf und unter, und jeder Ort hat dieselbe jährlich zweymal im Zenith. Der längste Tag hat höchstens 13½ Stunde nahe an den Wendezirkeln, und der kürzeste 10½ Stunde. Das Thermometer fällt wenigstens in den nördlichen Breiten nicht unter 15°. Wenn nicht ein besonderes Local Veranlassung giebt, sind die Extreme der Wärme nicht besonders. Der Wechsel der Jahreszeiten besteht in der Abwechselung von Trokniß und Regenwetter in ziemlich regelmäßigen Perioden. Diesseits der Linie trift die Regenzeit zwischen den Frühlings und Herbstaequinoctien und jenseits derselben umgekehrt. Die gemäßigten Zonen von den Wendezirkeln bis zu 23½ Grad von den Polen nehmen 520 Theile der Erdoberfläche ein. Der Unterschied zwischen Tag und Nacht wird größer. In der Nähe des Polarzirkels wachsen die längsten Tage bis zu 24 Stunden an. Die Dämmerung wird länger und dauert nach Norden zu schon die ganze Nacht. Die Extreme zwischen Wärme und Kälte sind sehr beträchtlich, und es findet ein vierfacher Wechsel der Jahreszeiten statt. Es versteht sich von selbst, daß das Clima in 30° Breiten sich mehr dem Clima der heissen Zone, und jenes in 60° Breiten demjenigen der kalten Zone nähert. Die kalte

Zone liegt innerhalb der Polarkreise. Mitten unter dem Pole scheint die Sonne ein halbes Jahr mit sehr schiefen geschwächten Strahlen, und ein halbes Jahr ist kalte Nacht. Schon in $67\frac{1}{2}°$ Breite dauert der längste Tag einen Monat. Die Dämmerungen sind sehr lang, daher sind die Polarnächte eigentlich nur 3 Monate lang; die übrigen 3 Monate ist Dämmerung. Es giebt eigentlich nur 2 Jahrszeiten. Die Kältegrade sind heftig, aber die Wärme zumal näher den Polen zu, selbst im Spätsommer nicht über $15 - 16° + 0$. und letzteres noch dazu sehr selten.

§. 304.

Unter **Jahrszeiten** versteht man den einigermaßen periodischen Gang der Witterung in den verschiedenen Gegenden der Erde, während eines Umlaufes der Erde um die Sonne. Schon aus dem vorigen erhellt, daß die Jahreszeiten ganz besonders von der Lage der Erde gegen die Sonne abhängen. Regelmäßige Abschnitte der Jahreszeiten für die ganze Erde aufzustellen hat seine große Schwierigkeiten, weil a) die Art der Erdoberfläche die Witterung mannigfaltig modificirt, und b) weil sich die Grenzen der Jahrszeiten sehr in einander verlaufen. Ich nehme folgende Jahreszeiten an:

a) Den immer währenden, nur mit **naß und trocken** wechselnden Sommer am Aequator bis gegen die Wendenzirkel hin.

b) Den **Wechsel zwischen Frühling und Sommer**, in der Nähe der Wendezirkel.

c) Den Wechsel zwischen Frühling, Sommer, Herbst und Winter in der Mitte der gemäßigten Zonen.

d) Den Wechsel zwischen Sommer und Winter um die Polarzirkel diesseits und jenseits etwa 10 Grad.

e) Den immerwährenden nur durch seltene Frühlingstage unterbrochenen Winter der Pole.

§. 305.

Der nasse Sommer, *) die Regenzeit, die tropischen Regen begreift man auch unter dem Namen des Winters innerhalb der Wendezirkel. Die Hitze ist drückend und die Luft mit Wasserdampf und Wolken überladen. Die Feuchtigkeit ist so groß, daß das Eisen in wenigen Jahren rostet. Es giebt keinen Staub und todte organische Körper verfaulen mit äußerster Schnelligkeit, so wie die mehrsten, Fäulniß zur Ursache habenden, Krankheiten herrschen. Einzelne Sonnenblicke sind wegen des hohen Standes der Sonne am gefährlichsten. Gewöhnlich fängt die Regenzeit mit Strichregen und Gewittern an. Am gewöhnlichsten sind heftige Platzregen und zuweilen stellen sich auch Orkane ein. Niedrige Gegenden stehen unter Wasser, und selten ist ein Tag regen- und fast nie wolkenfrey. Die Hauptursache des vielen Nie-

*) Wenn nämlich die Wärme den Hauptcharacter des Sommers ausmacht, so sucht man in der Regenzeit einen Winter vergebens innerhalb der Wendezirkel.

Niederschlages in jenen Gegenden rührt wohl daher, daß die Sonne z. B. auf der nordlichen Halbkugel die Erde zwischen der Frühlings- und Herbstnachtgleiche stärker erwärmt und mithin auch eine stärkere Verdunstung hervorbringt. Da nun erstlich an dem Orte wo die Luft am stärksten erwärmt wird, auch die stärkste Verdunstung statt findet, zweitens die Luft aus mehr nördlichen Breiten wo im Sommer auch die Verdünstung stärker ist, dem Aequator zugeführt wird, und endlich drittens eine erhöhete Temperatur die Wolken und Regenbildung begünstigt: so muß auch in diesen stärker erwärmten Gegenden ein häufigerer Niederschlag erfolgen. Auf der südlichen Halbkugel ist alles umgekehrt. In einigen Gegenden ist die Regenzeit kürzer in andern länger; in noch andern wird sie durch eine trockne Zwischenzeit unterbrochen. Diese Abweichungen sollen am gehörigen Orte bemerkt werden. Gebirge, Sümpfe, Meer und Wälder äussern auch hier Einfluß und bringen Abweichungen zu wege. Spuren der Regenzeit erstrecken sich auch zuweilen über die Wendezirkel hinaus, wie den unsere nassen Sommer so etwas ähnliches sind.

§. 306.

Während des trocknen Sommers ist die Luft größtentheils heiter, mannichmal bedeckt und wolkigt; in einigen Gegenden sehr selten in andern aber gar kein Regen. Die Hitze ist vermöge der trocknen Luft leidlicher, und die Küsten werden durch Seewinde, so wie durch starkfallenden Thau abgekühlt.

kühlt. Die Winde wehen aus ziemlich gleicher Richtung. Es ist die angenehmste Jahreszeit. Doch haben auch einige Länder ihre Plagen. Es giebt ungeheure Dürren, wobey Gräser und Kräuter vertrocknen. Nur einige Saftgewächse stehen als Schwämme für das Wasser in der Luft da. Sandige heisse Winde wehen. Die Dürre verursacht Halsschmerzen; Lippen und Haut bersten und die Augen sind in sandigen Gegenden entzündet. Balken zerspringen. Auf höhern Bergen und auf Inseln und Küsten, innerhalb der Wendezirkel, ist diese Jahrszeit angenehm. Die vorzüglichste Ursache ist die geringere Verdunstung in der nordlichen Halbkugel. Die Pole sind bey der Entfernung der Sonne erstarrt; der wenigere Wasserdampf wird nicht so hoch gehaben; eine Quantität desselben wird selbst in den gemäßigten Zonen durch bloße Erkaltung zersetzt und der Wind ist in den Polargegenden öfters südlich. Die zirkulirende Luft setzt also in den Polargegenden mehr Wasserdampf als im Sommer ab.

§. 307.

Der Wechsel des Frühlings mit dem Sommer findet sich in nördlicher Breite, z. B. in der Barbarey, dem nördlichen Aegypten, Sicilien; in südlicher Breite, wo überhaupt früher eine kühlere Temperatur herrscht, auf Otaheiti. Im Frühling herrscht eine mäßige Wärme die selten 15° + übersteigt. Schnee und Eis sind nur auf höhern Bergen etwas unter der Sommerschneelinie sichtbar. Die durch die Sonnenhitze beendigte Vegetation wird aufs neue belebt. Sanfte Regen und Winde mäßigen

gen die zunehmende Wärme. Dieser Frühling wird durch keinen Schnee unterbrochen. Der Sommer ist beträchtlich heiß, bald nässer bald trockner, jedoch mehr das letztere. Beyde Extreme sind nicht so anhaltend. Majestätische Donnerwetter kühlen die Luft, sind oft aber auch verheerend. Zuweilen erheben sich heiße erstickende Winde, doch Otaheiti ist diesen nicht ausgesetzt. Die Lage zwischen der größten Veränderlichkeit und der bestimmten Regelmäßigkeit des Climas, Lage an der See u. s. w. erklären diese vortreffliche Witterung. Dort findet man den wahren Frühling.

§. 308.

Nahe an den Wendezirkeln diesseits und jenseits findet man noch deutliche Spuren des im vorigen § beschriebenen Wetterwechsels. Aber in den gemäßigten Zonen zumahl etwas mehr südlich oder nördlich, z. B. in Deutschland finden wir die 4 Jahrszeiten; eigentlich ein fortdauerndes Gemenge aus Frühling, Sommer und Winter; denn Herbst und Frühling haben viel ähnliches. Wir hätten eigenthümlich zum Theil Frühlingswetter; aber große Hitze im Sommer und heftige Kälte im Winter verdanken wir mehr den Nachbaren. Bald giebt uns der Süden Hitze; bald der Norden Kälte und die Extreme werden durch ihr Zusammentreffen modificirt. Die Witterung in Deutschland stellt ein wahres Bild der Veränderlichkeit dar. Es ist das Aprilwetter der ganzen Welt. Wir wollen zum Beweise die Witterung der einzelnen Monate etwas näher betrachten. Der eigentliche Frühlingsmonat

der May hat schöne heitere Tage. Die Natur wird neu belebt. Die Wärme steigt bey Südwind bis 20° +. Ein Gewitter bringt Nordwind und Schnee. Mitten im May 2° — 9. Blühende und grünende Bäume stehen über Fuß hohen Schnee. Der Junius ist häufig wolkigt und kühle. Schnee ist noch auf dem Riesen- und Harzgebirge zu sehen, und zuweilen fällt auch wohl neuer in der Höhe von 3 — 400 Toisen. Die Nordwinde sind noch außerordentlich kalt. Eine Kühle von 3° + 0 bey Nordwestwind früh Morgens ist nichts seltenes. Es giebt auch wohl gar Nachtfröste. Der Julius ist warm, am gewöhnlichsten mehr naß als trocken. Häufige Gewitter. Es ist unter der Höhe von 600 Toisen ein eisfreyer Monat. Zuweilen ist der ganze Julius kühle mit westlichen Winden. Der August ist in der Regel mehr trocken, mit kleinen Gewittern. Am gewöhnlichsten giebt es die heissesten Tage mit O. und S. O. Winden. Der Nordwind hat seine Kälte verloren. Die Südwinde bringen, wie im Julius, fast immer Regen. Die Westwinde bleiben kühl. Es giebt nicht selten Dürren aus O, und zuweilen am Ende des Monats sehr kühle dem Reif nahe Nächte. Der Sommer ist kühle, wenn stets westliche Winde wehen, wobey der Himmel fast immer wolkig ist und heiß, wenn Ostwinde, die mehr heiteres Wetter bringen, herrschend sind. Der September kann der schönste Monat seyn. Zuweilen ist er noch sehr heiß; einigemal brachte er bey einer 15jährigen Beobachtung am Ende schon Frost und Schnee. Nicht selten ist er reich an Stürmen. Es giebt wenig Gewitter

mehr.

mehr. Sternschnuppen werden häufig gesehen. Der October ist ein ruhiger mehr trüber als heiterer Monat. Es giebt häufige Nachtfröste und Reife zumal gegen das Ende. Der November zeigt schon mehr von der Natur des Winters. Es giebt viel trüben Himmel und oft heftige Stürme. Der December und Januar sind die eigentlichen Wintermonate. Stürme, Schnee, Schneegewitter und Eis aller Art sind diesen Monaten eigen. Es giebt Kälte über 20° — 0. Ein andersmal ackert man bey 7° + 0 zu Weinachten in den Feldern. Die Sonne bringt an den hellesten Tagen Nachmittags nur einige Grad Wärme mehr in Vergleichung mit dem Morgen. Die Luftströme und die Luftzersetzungen bestimmen fast allein schnelle Temperaturveränderungen. Der Februar bringt in der Regel das dauerhafteste Winterwetter. Sehr selten bricht im Februar ein dauerhafter Frühling an. Es ist nur denn der Fall, wenn um diese Jahrszeit anhaltend Südwinde wehen. Das Thermometer kann noch Ende Februars bis 14° — 0 bey hellen Himmel und N. O. steigen. Es giebt vorzüglich tiefe Barometerstände in diesem Monat. Der März kann der schönste Frühlingsmonat aber auch noch herber Wintermonat seyn. Es giebt oft durch den Wechsel der Winde und durch einfallende Gewitterregen in 24 Stunden eine Differenz von 20°. Heute steht z. B. das Thermometer 10° + 0 Nachmittags bey S. Wind. Gegen Abend kommt ein Gewitter aus N. W. Schon dieses geht in Schnee über. Der Wind wird lebhaft aus N. Der Himmel heitert sich gegen den Morgen des andern Tages

auf und das Thermometer fällt nach und nach auf 10 — 0. Der Einfluß der Sonne auf den Schnee wird, so wie die stärkere Erwärmung am Mittage im März sehr merklich. Im März giebt es häufig Wasserschnee und Graupeln. Der April hat seltener als der März daurenden Schnee. Doch kommt er vor. So fuhr man z. B. 1784. von Freyberg bis Leipzig gegen Ende des Aprils auf Schlitten zur Messe. Gewöhnlicher hat der April Strichwetter aus W. daher er der veränderliche genannt wird. Wir erleben aber auch heiße Aprile. Ich habe 17 — 19° + 0 im April erlebt. Ich habe dieser Erscheinung weiter oben als der letzten Spur des Chamsins erwähnt. Der April hat oft schon mehrere Gewitter und Graupeln und Schloßen in Menge. Für den Meteorologen ist dieser ewige Wetterwechsel ganz interessant; für das gemeine Leben traurig genug. Wer Klagen über das Wetter hören will, komme nach Deutschland. Wenn in Aegypten der immer heitere Himmel Langeweile macht: so giebt das deutsche Wetter manchen deutschen Gesellschaften den Hauptstoff zur Unterhaltung. Noch ein Paar Worte über die kühlen Sommer und die gelinden Winter. Es kommt hiebey fast einzig auf die herrschenden Winde an. Anhaltende West- und Südwestwinde bringen im Winter gelindes Wetter; im Sommer viel Wolken und kühles Wetter. Letztere halten die Sonnenstralen auf. Es ist immer viel Wasser zum Verdunsten da. Helles Ostwetter bringt im Winter Kälte, im Sommer aber Hitze u. s. w. Da wir so sehr von dem Clima unserer Nachbarn abhängen: so sieht man leicht ein, wie

wie so vieles auf die herrschenden Winde ankommen muß. Ausbrüche der Vulkane u. s. w. können auch viel thun. Ob mehr oder weniger Sonnenlicht die Ursache kälterer oder heisserer Sommer seyn kann, läßt sich nicht anders, als durch photo- und thermometrische Beobachtungen auf der ganzen Erde angestellt, beweisen. Vor der Hand reichen mir die Winde völlig zur Erklärung hin. So haben wir z. B. in den kühlen Sommer des laufenden Jahres (1805) fast immer westliche Winde. Nachrichten aus Osteuropa zufolge giebt es dort viel warmes und heiteres Wetter. Die Luft wird daselbst stark verdünnt und strömt in jene Gegenden, wobey uns die kühlere, dampfreiche, vom atlantischen Ocean zufließt. Hätten wir die Ostperiode welche uns im März und April traf, im Junius und Julius so würden wir des heisseste Wetter haben. Zur weitern Erläuterung vergleiche man was oben über die Winde gesagt wurde.

§. 309.

Der kurze Sommer im tiefern Norden (jenseits des Aequators in Süden) dauert etwa 6 Wochen bis 2½ Monat. Dieses ist die einzige Periode wo es nicht friert. Die Hitze steigt gegen 30° + 0. Die Vegetation ist äusserst lebhaft. Gewitter sind sehr selten. Es giebt viel heitern Himmel. Je näher man in nordlichen Breiten nach Süden kommt um so bemerkbarer wird ein kurzer Frühling und Herbst. Dort geht der Winter schnell in den Sommer über; jedoch ist in einigen Gegenden ein angenehmer Herbst zu finden. Die mittlern Gebirge bleiben mit Schnee be-

bedeckt. Der Boden thauet in manchen Gegenden nur einige Fuß tief auf. Die Küsten und Meere sind eisfrey. Die kurze Nacht besteht aus Dämmerung und man arbeitet Nachts.

§. 310.

Um so anhaltender ist der 7 bis 10 Monate anhaltende Winter. Die heftigsten Grade der Kälte treten oft schon im November, doch häufiger im December und Januar ein. Die Pflanzenwelt ruhet und alles ist mit tiefen Schnee bedeckt. Es giebt Schnee und Eis aller Art. Das Eis der Flüsse wird in Quaderstücken umher gefahren. Man kann Gebäude aus Eis errichten. Die weitesten Reisen werden zu Schlitten unternommen. Zuweilen fällt durch einen warmen Luftstrom ein plötzliches Thauwetter ein, welches aber kaum 24 Stunden anhält, und nie die Erde von Schnee entblößt. Die Küstenmeere und Landseen frieren zu. Nordlichter erleuchten die langen Nächte. Alle Fäulniß ist unterbrochen. Mehrere Flüssigkeiten gehen in feste Körper über. Der Athem gefriert zu Schnee, und durch den Auffenhalt in engen warmen Zimmern findet sich der Scorbut ein. Der Wasserdampf wird größtentheils durch Kälte zerlegt und die Luft ist sehr trocken. Die Quellen rauchen dicke Nebel. Der Schnee knirscht bey jedem Tritte. Erst im May bemerkt man das Entweichen des Winters.

§. 311.

Der ewige Winter der Pole ist dem so eben beschriebenen gleich; nur daß er noch anhaltender ist.

Bey

Bey dem höchsten Stand der Sonne drehet sich das Thermometer um den Eispunct herum. Kommt etwas wärmere Luft, so entstehen gewöhnlich die düstersten Nebel. Schneewetter und Graupelschauer gehören jenseits der Polarzirkel im höchsten Sommer zur Ordnung des Tages. Sehr selten wird diesen Gegenden eine Temperatur von 12° + 0 zu Theil.

§. 312.

Wenn man nun die Witterung eines Landes beurtheilen will: so muß man wie schon einigemahl bemerkt worden ist, auf die Art der Erdoberfläche und den Einfluß welchen sie auf die Witterung hat, Rücksicht nehmen. Wir unterscheiden:

a) Das Alpenklima. Große Gebirgsreihen mit tiefen Thälern, Schneebergen und Gletschern wie die Sweitzeralpen, die Pyrenäen, die Julischen und Norischen Alpen bieten dem Meteorologen die interessantesten Schauspiele dar. In den heissen und feuchten Thälern giebt es starke Verdünstung. Gletscher und Schneeberge kühlen die aufsteigende Luft mit ihren Dämpfen ab. Wälder halten die Wolken an. Lavinen stürzen in die Thäler. Sturmwinde treiben den Schnee in die Tiefen. Wenn in den Ebenen der trockenste Sommer herrscht, so haben die Alpen ihre Wolken und Regen. Sie bewässern durch Flüsse die niedern Gegenden. In der hellesten Luft entstehen plötzlich Nebel und Don-

Donnerwetter. Innerhalb einigen Stunden kann man den heissesten Sommer mit dem kalten Winter vertauschen. Die Alpen haben auch auf die Witterung in der Nachbarschaft großen Einfluß.

b) Das Klima einzelner hoher Berge. Auf einzelnen Bergen ist die Abwechselung nicht so mannigfaltig. Man bemerkt auf ihnen, eine dunkelere Farbe des Himmels, lebhaftern Wind als in den Ebenen, eine sehr trockne Luft, und geringere Wärme wegen der Höhe und Isolirung von der allgemeinen Erdwärme. Die Luft ist daselbst sehr stark electrisch. Wegen der Verdünnung der Luft fallen die Sonnenstralen stärker auf und die Hitze ist selbst auf dem Schnee sehr beschwerlich. Bey der Annäherung des regnigen Wetters lagern sich Wolken um den Gipfel des Berges.

c) Das Klima der Gebirgsebenen. Das hohe Land in Peru bieter uns dieses Klima dar. Es erhält seine Eigenschaft besonders von der verdünten und kühlen Luft. Obgleich es in dem südlichen heissen Erdstrich liegt: so befolgt doch dort die Witterung die Veränderungen wie in dem gemäßigten Erdstrich der nordlichen Breiten. Man nennt den Sommer diejenige Jahrszeit wo es nicht regnet, obgleich es zu dieser Zeit am kühlsten ist und am häufigsten Frostkälte eintritt. Sie fängt im May an und im tiefen Land=

rechne:

rechnet man zu dieser Zeit den Eintritt des Winters. Sie dauert bis in den November, da der Frost aufhört. Im Niederlande verliert sich aber um diese Zeit der stets bewölkte Himmel, und der trockne Sommer tritt ein. Im Sommer erlangen die Feldfrüchte auf jenen Gebirgsebenen die letzte Reife durch den Frost bey heitern Tagen. Es giebt wenig Niederschlag und Winde. Im Winter ist der Himmel wolkigt und trübe mit naßkalten Nebeln, aber der Frost läßt nach. Das Wetter ist sodann sehr abwechselnd mit Hagel, Regen, Donner und veränderlichen Winden. Die Wärme beträgt in bewohnten Zimmern 8—9 Grad + und im Schatten 5—6° + 0. Die stärkste Kälte im dortigen Sommer ist etwa 3° — 0. Die Temperatur ist nicht sehr veränderlich und oft steht das Thermometer 10 bis 20 Tage in der Nähe des Gefrierpunctes. Wenn man aus den tiefern Gegenden in diese höhern kommt: so fällt die Kälte empfindlich auf und man kann sich — wegen der starken Verdunstung in der so dünnen Luft — eines Fieberfrostes nicht erwehren. Die Lippen springen auf. Durch das Steigen erhitzte Thiere fallen nicht selten plötzlich todt zur Erde nieder. Don Ulloa schreibt die Witterung des hohen Landes in Peru, besonders den herrschenden, stärkern oder schwächern Südwinden zu. Wenn, meint er, die Südwinde schwach oder gar nicht wehen: so bleiben die Wolken im tiefen

tiefen Lande liegen und es ist unten Regenzeit, Winter, und oben helles Wetter, Sommer, mit mäßigen Südwinde. Wenn aber die Südwinde im niedrigen Lande wehen und sich nicht bis in die Höhe des Oberlandes erheben, wo auch um diese Zeit die Winde veränderlicher sind: so zerstreuen sich die Wolken im Niederlande während es im Oberlande mehr regnet.

d) Das Klima tiefer Ebenen zeichnet sich durch wenigern Niederschlag aus. In Thüringens Flächen ist es gewöhnlich im Sommer nur etwa trübes Wetter, wenn der Harz im völligen Regen steht. Die Wolken fliegen durch Westwind über Thüringen hin und verdichten sich wieder im sächsischen Erzgebirge zu Regen. Der Saatzer Kreis in Böhmen ist wieder ohne Regen und im Mittelgebirge regnet es häufig. Wenn Gewitter in die Ebenen kommen, pflegen sie lange zu verweilen und heftig zu seyn. Grenzen diese Ebenen an hohe Gebirgsketten: so wird durch das Zurückwerfen der Sonnenstralen ihre eigenthümliche Wärme sehr vermehrt.

e) Das Thalklima bietet unter übrigens gleichen Umständen die grösseste Fruchtbarkeit und besonders die größten Abwechselungen in der Temperatur dar. Am Tage prallen die Sonnenstralen von den Bergen und Felsen mannigfaltig zurück und es entsteht die höchste Wärme; in der Nacht bindet

der

der verdunstende Fluß viel Wärme und es entsteht eine kältere Temperatur als auf den benachbarten Bergen.

f) Das Klima waldiger Gegenden zeichnet sich durch Erhaltung größerer Kälte in den gemäßigten Erdstrichen, und Erhaltung größerer Hitze in den heissern Erdstrichen aus. Das alte Germanien und das jetzige Nordzeylon dienen uns hier zum Beweise. In den Wäldern des letztern ist die feuchte Hitze wegen Mangels an bewegter Luft erstickend. Bindung des Wärmestofs durch Vegetation, Anziehen der Wolken, Schattengeben und Verhinderung des Luftwechsels sind hier die wirkenden Ursachen.

g) Das Klima der Sandwüsten und Steppen zeichnet sich besonders durch große Hitze und Trockenheit aus. Auf dem heißen un-unbewachsenen Sande erzeugt das Sonnenlicht starke Hitze. Wenig Wärme wird durch Ausdünstung gebunden. Gestorbene Thiere vertrocknen ohne Fäulniß.

h) Diesem entgegengesetzt ist das Klima der flachen Sumpfländer. Die stete Verdunstung erregt Kühle. Die Luft wird mit Wasserdampf überladen, und häufige Nebel bedecken die Flächen.

i) Das Küsten- und Inselklima hat stets etwas gemäßigtes; so wohl in der Kälte als Hitze. Das Meer ist gleichmäßiger durch die

die allgemeine Wärme der Erde erwärmt und ändert als schlechter Wärmeleiter seine Temperatur nicht leicht. Nach des Hrn. Grafen v. Rumford scharfsinniger Bemerkung, fallen im Winter bey ruhiger See die erkälteten specifisch schwerern Wassertheile in den Meeren nieder, und wärmere steigen stets auf. Im Sommer werden umgekehrt die stärker erwärmten mehr oben auf schwimmend erhalten, daher sich das Meer nicht in große Tiefen erwärmen kann. Aus dem Einfluße der Seeluft erklärt sich zum Theil der Unterschied so verschiedener Temperaturen in gleichen Breiten.

§. 313.

Wenn nun die Art der Erdoberfläche soviel Einfluß auf die Witterung hat: so darf uns eine Veränderung des Klima's am wenigsten da wundern wo man die Veränderung der Oberfläche in längern oder kürzern Zeiträumen bemerken konnte. Hieher gehört: Ausrottung der Wälder, Cultivirung der Steppenländer, Austrocknen der Sumpfgegenden; Entstehung neuer Seen und Sümpfe durch Erdbeben, Entstehung neuer Vulkane; Anhäufung der Gletscher. Teutschland ist wärmer als vor 1000 Jahren; Guyana heisser, und Quito durch die neuern Erdrevolutionen unfreundlicher geworden ꝛc. Daß ein unregelmäßiges Ausströmen des Sonnenlichts auf das Klima der ganzen Erde Einfluß haben müsse, daß mit allmähliger Veränderung der

der Erdaxe auch eine Veränderung der Klimate erfolgen müsse, leuchtet von selbst ein. Sobald man die Vordersätze beweisen kann, folgt der Nachsatz ohnbezweifelt. Man findet organische Ueberbleibsel eines wärmern Klima's in den Gebirgen und Ebenen kälterer Gegenden vergraben. Einige haben hieraus auf ein ehemaliges wärmeres Klima in diesen Breiten geschlossen; andere erklären diese Erscheinung aus der Catastrophe einer großen Ueberschwemmung als die Erde schon bewohnt war. Wenn die Breiten in welchen man Elephantenknochen ausgräbt einst sollen das Klima der heissen Zone gehabt haben, so müßte zu jener Zeit die Hitze in letzterer für die organische Natur unerträglich gewesen seyn. Da wir hier mit unsern Gedanken über die Grenzen der Erfahrung hinaus schwärmen: so bleiben uns nur Hypothesen übrig.

§. 314.

Die spetielle **metorologische Geographie** soll uns nun mit der Witterung aller Länder und Meere selbst bekannt machen. (Was ich im folgenden darüber mittheile, ist noch sehr unvollkommen. Ich habe bey diesem Entwurfe theils **Kants physische Geographie**, theils **Bergmanns physicalische** Beschreibung der Erdkugel und einige Nachrichten zuverlässiger Reisenden benutzt. Die mittlere Wärme der mehrsten Oerter ist nach Kirwan angegeben. Zu größerer Vollständigkeit dieses Theiles der Atmosphärologie fehlte es mir an mehrern Reisebeschreibungen. Diese Lücke werde ich in der Folge zu ergänzen suchen.) Wir wollen die Witte-

rung unserer Erdkugel in einer natürlichen Ordnung durchgehen.

§. 315.

Das Eismeer am Südpol hat weit näher dem Wendezirkel zu undurchdringliches Eis als das nordische Eismeer, zumal an der westlichen Seite. Zwischen dem Vorgebirge der guten Hoffnung und Neuseeland in 47° 10′ S. B. stand 1772. den 5. Dec. das Thermometer nur 2,60 + 0. In 49° 45. S. B. fand sich den 9. Dec. 1772. (fast Sommers Anfang) ein ungeheurer Klumpen Treibeis den Forster über 1000 Million Cubikfuß schätzt. In der Nähe solcher Eisfelder zeigt sich immer viel Nebel und Kälte, das Thermometer fällt auf 0. In 51° S. B. zeigte das Thermometer den 10. Dec. 1772. 1,7 + 0 und im 55sten Grade gab es am 3. Jenner Frost, Eis und Schneeschauer mit Ostwinde, das ist ohngefehr so als wenn es mitten in Deutschland oder zu London Anfangs Julius schneyete. Am 17 Jan. 1773. war des Treibeises wegen in 67° 15′. S. B. nicht mehr fort zu kommen. Am 6. Dec. 1773. zeigte das Thermometer in 49° 5,2 + 0 und am 10. Dec. in 59° 2,2 + 0 und noch fand sich kein Treibeis. Fast in 61° B. stellte sich den 11. Dec. Eis und Schnee ein; mithin war das Eis in diesem Jahre 12 Grad weiter gegen den Pol zurückgeblieben. Wahrscheinlich war der Winter nicht so strenge gewesen. Am 14. Dec. dieses Jahres fand sich in 65° B. die erste große Eisbank und den 25sten in 67° Eisinseln in Menge. Coock mußte umkehren und segelte grade gen Norden

bis

bis zu 47° B. wo das Thermometer am 11. Jan. 1774, 8,8 + zeigte. Darauf gieng es wieder südwärts, und am 20sten Jenner traf man in 62° B. schon wieder auf Eisinseln. Man hatte den Tag ohne Nacht und passirte bey hellem Wetter am 28sten Jan. 1774. den südlichen Polarzirkel wo man sich immer zwischen Eisinseln durchhalf. Am 30sten aber war in 71° 10′ S. B. und 106° W. Länge von Greenwich vor Eis nicht mehr fortzukommen. 1775. konnte man Ende Januars gar nicht einmal weiter als 60° vordringen. Ohnstreitig trägt die geringere Fläche festen Landes in der südlichen Halbkugel das mehrste zu der größern Kälte derselben bey. Wenn auch das große Südmeer die Kälte des Winters aus den angegebenen Ursachen vermindert: so kann doch die Atmosphäre im Sommer nie die Wärme wie auf der nordlichen Halbkugel, wo sie über mehrern festen Lande erwärmt wird, annehmen. Im Gegentheil werden die Sonnenstralen von den Eisinseln mehr zurückgeworfen; auch verweilt die Sonne in der nordlichen Halbkugel 8 Tage länger als in der südlichen.

§. 316.

Den Character dieses kältern Klima's theilt auch das Südmeer der Witterung des ganzen Australiens mit. Da der größte Theil jener Inselwelt innerhalb der Wendezirkel liegt: so sollte man eine stark erhitzte Atmosphäre vermuthen; allein es findet das Gegentheil statt. Es wechselt mehr der Frühling und Sommer, und die südlichern Inseln haben sehr rauhes Klima.

§. 317.

Neuseeland hat ein im Winter ziemlich kaltes und im Sommer gemäßigtes Klima. Die Witterung ist im Ganzen mehr beständig als abwechselnd. In Duskybay unter 45° 47′ S.B. fand Coock am 1. April 1773. viel Regenwetter und die höhern Berge waren mit Schnee bedeckt. Am 4. May desselben Jahres war ein starkes Gewitter und die Berge deckten sich zur Hälfte ihrer Höhe mit Schnee. Am 13. May stand das Thermometer auf 6,2 +; bey der Abfarth aus Duskybay an der Küste den 14ten May 9,3 + o Neben Cap Stephens zeigten sich den 15ten May Wasserhosen mit Hagel begleitet und das Thermometer oscillirte zwischen 9 und 10° +. In Coocksstraße am 9. Jun. 8,8 + o und 1774. den 17. October 11,° + o.

§. 318.

Die Freundschaftsinseln haben abwechselnd Sommer und Frühling. Die Luft ist milde und im Sommer mit Wohlgerüchen, der ausdünstenden Pflanzen erfüllt. Eben so auch die Societätsinseln. Auf Otaheiti herrschen den größten Theil des Jahres östliche Winde. Wenn sie gemäßigt wehen, bringen sie heiteres Wetter; stürmend bringen sie Wolken und Regen. Die Südwinde bringen am mehrsten Gewitter. 1773. am 16. und 17. August stand das Thermometer bey völlig heitern Wetter 25,7 + o. Am 29sten fiel ein sehr starker Thau. Auf dem Meere zwischen Ostereiland und dem Marquesen in 30° S.B. zeig-

zeigte das Thermometer am 1sten März 1774. 16,8 + 0; an der Insel Tanna den 12. Aug. zwischen 20 und 21° +; und auf der Fichteninsel den 28. Sept. 16,0 + 0 bey S. O. Winde. Dieser Wind ist der kälteste in jenen Breiten.

§. 319.

Das Klima von Neuholland ist ziemlich milde und selbst Diemensland nicht so kalt als Neuseeland, wozu ohnfehlbar die wärmern vom festen Lande kommenden N. W. Winde das meiste beytragen. Die nördlichen Gegenden von Neuholland welche 12° innerhalb des südlichen Wendezirkels liegen und zu Zeiten die Sonne senkrecht haben, leiden zuweilen von starker Hitze. Im Winter von Jun. bis Sept. fallen die periodischen Regen mit starken Donnerwettern und viel Hagel, und es friert nur zuweilen eine dünne Eisrinde auf den stehenden Wässern. Zu Jacksonsport zeigt das Thermometer mitten im Winter am Tage gewöhnlich 6 — 8° + und in der Nacht 0. Citronen und Pommeranzen kommen im freyen fort.

§. 320.

Neu Guinea nahe am Aequator hat heißes durch Seewinde etwas gemäßigtes Inselklima mit dem Wechsel des trocknen Sommers und der Regenzeit.

§. 321.

Amerika bietet wegen seiner großen Ausdehnung von Süden nach Norden alle Abwechselungen

des Klima's dar. Im Ganzen genommen ist zu bemerken daß dieser Welttheil weit kälter als das übrige feste Land ist. Man rechnet daß 12 bis 15° nach dem Aequator zu die Kältegrade stärker als in Europa und Asien fallen. Jedoch hat Nordasien, obgleich erst weiter nach Norden zu die Kälte eben so groß wie Nordamerika. Zwischen den 45. und 50sten Gr. N. B. sind sehr strenge und anhaltende Winter, welche jene von Frankreich und Süddeutschland in eben dieser Breite bey weiten übertreffen. Es giebt diesseits des Polarzirkels gefrorne Landseen die tief im Sommer nicht aufthauen. Gemeiner Weingeist gefriert unter 46° Breite. Unter der Linie selbst ist die Hitze der Höhe des Landes und der Umgebung der See wegen erträglich. Die Ostküste von Südamerika ist der wärmste Theil; jedoch im Ganzen bey weiten nicht so heiß als Afrika und Asien in gleichen Breiten. In Hinsicht auf das Gesagte vergleiche man das Klima von Labrador und Petersburg, das von Charlestown und Fez in Africa und jenes von Canada und Paris. Dieser Unterschied ist wohl vorzüglich der noch weniger cultivirten Oberfläche Nordamerikas zuzuschreiben. Ungeheure Wälder, Sümpfe und Moräste bedecken noch einen großen Theil dieses Landes. Es ist noch was Germanien vor Jahrtausenden war. Folgendes ist noch im allgemeinen zu bemerken:

a) Der nordliche Theil von Amerika hat die heftigste Kälte.

b) Weiter gegen Süden 2 Monate Sommer.

c) Der

c) Der nördliche Theil in der gemäßigten Zone viel Abwechselungen.

d) Westindien und die Landenge am Aequator ziemlich gemäßigt.

e) Peru ein dreyfaches Klima.

f) Im südlichen gemäßigten Theile weniger Abwechselung als in Norden.

§. 322.

Das Klima von Africa ist das heisseste auf der Erde. Es giebt in den nördlichern Ländern abwechselnden Frühling und Sommer, in den größten Theile aber die nasse und trockne Jahreszeit. Die heftigsten Grade der Hitze kommen in den ungeheuren Sandwüsten vor. Die Ostwinde kommen schon heiß aus Asien herüber und nehmen hier noch an Hitze zu. Im Innern giebt es Gegenden die fast nie Regen haben und wo selbst zur Regenzeit die Wolken überhin zu den Gebirgen eilen. Die heissen Sandstürme sind in mehrern Gegenden zu finden. Eis und Schnee kennt man an den mehrsten Orten gar nicht, oder doch nur in höhern Gebirgen, und nur in Südafrica giebt es zuweilen in der Tiefe Eis.

§. 323.

Asien zeigt uns die Extreme aller Witterungsarten nebst ihren Modificationen. Merkwürdig ist es, daß im Innern von Asien die Kälte in südlichern Breiten größer als in Europa zur Winters-

terszeit ist. Daher sind die Ost- und Nordostwinde zu dieser Zeit so kalt in Europa. Zu Koliwan und Irkutsk ist die Kälte heftiger als zu Petersburg. Mit der Hitze des Sommers hat es ziemlich die nemliche Bewandniß. Die große Entfernung des innern Landes von dem Meere, welches bekanntlich beyde Extreme modificirt, ist wohl hier als die Hauptursache zu betrachten. Mitten im Sommer tritt oft im innern Asien eine kühle Temperatur ein, wenn der Wind aus Norden wehet. Die Seeseite nach Osten zu ist etwas in Hitze und Kälte moderirt, welches den aufgestellten Satz bestätigt. Asien hat wie Südamerika eine große Gebirgsebene mit ähnlicher Witterung.

§. 324.

Europa hat: a) den abwechselnden Sommer und Frühling im äussersten Süden; b) die vier Jahreszeiten in mittleren Theile; c) den Sommer und Winter weiter in Norden und d) im tiefen Norden den fortdauernden Winter. Das Clima im Innern ist durch Cultur sehr gemildert. Gegen Nordosten zu würde die Kälte noch heftiger seyn, wenn nicht das Uralgebirge den Nordostwinden daselbst als Vormauer diente und durch Zurückprallen der Sonnenstralen diesseits die Wärme vermehrte. Die südlichen Theile von Europa gehören zu den angenehmsten Wohnplätzen auf der Erde. Die mittlern Theile sind wie zum Theil Nordamerika der veränderlichsten Witterung unterworfen. Siehe §. 308.

Wir

Wir wollen nun jeden dieser Welttheile in Hinsicht seiner Witterung noch etwas specieller betrachten.

§. 325.

Patagonien hat ein rauhes naßkaltes Klima. Je weiter südwärts um so strenger Schnee- und eisreiche Winter. Der Himmel ist selten heiter, die Küsten sind mit Nebeln bedeckt, und Stürme toben zu jeder Jahrzeit. Im Feuerlande fehlt es oft im December am längsten Tage nicht ganz an Frost und Schnee. Coock erfroren einige Seeleute in den Wäldern des Feuerlandes. Magellans Straße und Cap Horn sind der Stürme und gefährlichen Seefarth wegen bekannt Von ähnlicher Beschaffenheit ist das Klima der Falklandsinseln und S. Georgiens.

§. 326.

Chili hat eine angenehme Atmosphäre. Die Winde von den beschneyeten Andes in Osten und jene von der See in Westen mäßigen, erstere im Sommer die Hitze und letztere im Winter die Kälte. Man geht das ganze Jahr in leichter Kleidung. Es hat jedoch einigermaßen die vier Jahreszeiten. Der Frühling tritt den 21sten September ein. Der Himmel ist gewöhnlich heiter mit zuweilen eintreffenden Regen. Die Küsten haben im Herbste häufige jedoch kurze Nebel. Im Winter regnet es etwas mehr, aber die Ebenen erhalten keinen Schnee. Man hat

in Chili besonders häufig Sternschnuppen und zwar im Sommer gesehen.

§. 327.

In Granada findet man heisses Klima mit feuchter Luft. Doch auch hier entsteht Abkühlung durch die über die Andes streichenden Winde. Die Winde überhaupt sind größtentheils östlich. Es giebt trockne und nasse Jahreszeit und jede fällt jährlich zweymal ein. Im December und Januar ist die Kleine und vom April bis July die längere Regenzeit. Der Februar und März hat die kurze und der August bis November die lange Trockenheit. Zur Regenzeit giebt es sehr heftige Gewitter.

§. 328.

Auf der Landenge von Panama hat die Ostseite besonders unangenehmes Wetter. Zwey Drittel des Jahres giebt es Regen. Im April stellen sich täglich Regenschauer ein. Im May gehen sie in Ungewitter über. Im Junius und Julius sind die heftigsten Regengüsse, die nur zuweilen von Donnerwettern und Stürmen unterbrochen werden. Gegen den September werden die Güsse geringer und hören erst mit Ende des Jahres auf. Zu Portobello auf der Nordküste ist man fast stets in heissen Wasserdampf, denn die Stadt liegt an einem hohen bewaldeten Berge und hat daher wenig Wind. Dicke Nebel und die stärksten Gewitter gehören zu der gegewöhnlichsten Witterung. Die Luft ist die ungesunde=

fundeste. Man nannte Portobello deßhalb wohl das Grab der Spanier.

§. 329.

Weiter in Terra firma hinein ist die Luft etwas trockner und der südwestliche Theil hat ein gemäßigt Klima. Zu Carthagena ist die Hitze jedoch bisweilen unerträglich. Es regnet vom May bis November. Im Junius hört es etwa einen Monat auf und das heißt der kleine Sommer. Zu dieser Zeit wehet Nordwind und der Himmel ist ziemlich hell. Der große Sommer dauert vom December bis April bey N. O. Wind, und das Wetter ist anhaltend warm und trocken. Zu Santa Martha ist das Klima sehr verschieden; an den Küsten sehr heiß und auf den Gebirgen, in der Nachbarschaft des hohen mit Schnee bedeckten Berges St. Martha, oft schneidend kalt. Zu Rio de la Hacha sind Wasserhosen und Gewitter sehr häufig. In der Provinz Popayan haben die Thäler und Ebenen große Hitze mit heftigen Donnerwettern und die Gebirge haben kalte Luft.

§. 330.

Das ehemalige Klima von Quito gehörte unter die angenehmsten auf der Erde. Beständige Nachtgleiche, gesunde Winde. Eine mäßige Temperatur; abwechselnde Regen die gewöhnlich Nachmittags fielen. Der Vormittag und die Nächte waren hell. Von dem Winter auf den Gebirgsebenen der Provinz Quito, s. §. 312. In neuern Zei-

Zeiten ist nach Hrn. v. Humbold die Temperatur dieses Landes seit den großen Erdzerstörungen sehr verändert, und der Himmel neblicht. Zu der Jahrszeit wo ehedem das Thermometer 15 — 16 + 0 stand, steht es jetzt gewöhnlich zwischen 4 und 10° + 0. Das viele von den Vulkanen dortiger Gegend in flüssiger und Dampform ausgestoßene Wasser mag wohl diese Veränderung hervorgebracht haben.

§. 331.

Lima hat häufig dichte Nebel, die zuweilen zu 20 Tagen anhalten. Die Hitze ist oft beträchtlich; aber ein dünnbewölkter Himmel mildert dieselbe, zumal wenn die Winde von den höhern Gebirgen kommen, bis zu einer Temperatur von 18 — 20 + 0. Auf den Sandheiden von Guayaquil bis Lima fällt selbst zur nassen Jahrszeit kein Regen. Von Guayaquil bis Panama ist der Regen der vielen Wälder wegen um so häufiger.

§. 332.

Brasilien hat eine vortrefliche Luft. Die Lage zwischen dem Aequator und dem südlichen Wenzezirkel ließe ein heisses Klima vermuthen. Die Temperatur ist jedoch mehr gemäßigt. In dem nordlichen Theile wird die Luft durch Regen häufig abgekühlt. Vorzüglich erfolgt dieses im März und September. Die Regen in diesen Monaten sind oft von Wirbelwinden begleitet. Die südlichern Gegenden haben weniger Regen aber die kühlenden Ostwinde

de vom Meer, und die Westwinde von den Cordilleren, so wie die ziemlich erhöhete Lage des Landes erhalten eine gemäßigte trockne Luft. Brasilien wird das Paradies von Amerika genannt.

§. 333.

Zu Guiana ist heiße und 8 Monate im Jahre nasse Witterung herrschend. Auf der Insel Cayenne ist zwar die Hitze erträglich, weil sich alle Tage gegen 9 Uhr Morgens ein Ostwind vom Meere erhebt, welcher bis Nachmittag um 4 Uhr anhält, und dabey die gleich langen Nächte heiter und frisch sind; aber Regen und Dürre sind ganz periodisch, die Regenzeit dauert 9 Monate mit ausserordentlicher Heftigkeit. Das Eisen verrostet in einigen Jahren und alles erstorbene organische geht in schnelle Fäulniß über. Die 3 monatliche Dürre ist nicht minder drückend.

§. 334.

Das Klima im batavischen Südamerika z. B. zu Surinam ist im ganzen genommen heiß. Man zählt ohngefehr wie zu Granada §. 327. vier Witterungsperioden. 1) Die kleine trockne Jahreszeit im Februar; 2) die große Regenzeit von März bis August; 3) die große trockne Jahreszeit von August bis December; 4) die kleine Regenzeit im Januar. Die Luft ist oft zum Ersticken heiß und feucht. Man kann sodann selbst bey hellen Wetter keinen Staub erregen. Doch ist die Feuchtigkeit in neuern Zeiten durch Waldausrottung sehr vermindert worden.

§. 335.

Der Archipel von Westindien zeichnet sich durch Orkane, Hurrikans und Erdbeben zur Regenzeit aus. Die Lage verursacht große Hitze. Der Himmel ist häufig wolkenfrey und selbst in der Regenzeit zählt man kaum 4 Tage wo es nicht Sonnenschein gäbe. Die nasse Jahrszeit währet vom May bis zum Januar; dann aber stürzt der Regen in so heftigen Güssen herab, daß oft eine Woche so viel Regen giebt, als bey uns ein halbes Jahr. Zu dieser Zeit ist die Luft äusserst feucht. Fleisch hält sich kaum 24 Stunden, und Sämereyen können in den Gebäuden mit Noth vor dem Auskeimen bewahrt werden. Die trockne Jahrszeit hebt im Januar an und dauert bis April. Der herrschende Wind ist der Passatwind aus Ost und Nordost. Er erhebt sich mit Sonnenaufgang und wird mit steigender Hitze stärker, wodurch letztere gemäßigt wird. Bleibt dieser Wind aus: so ist die Hitze fürchterlich und es erfolgen gewöhnlich Orkane aus Süden oder Westen. Es sind die heftigsten auf der Erde welche man kennt. Bemerkenswerth ist, daß die Erdbeben in oder gleich nach der Regenzeit eintreten; Wahrscheinlich weil das Wasser nun innern Erdbränden von oben mehr zuströmt. Des Nachts sind gewöhnlich Landwinde und durch diesen Wechsel erfolgt Abkühlung. Auf Jamaika dauert der längste Tag 13 und der kürzeste Tag 11 Stunden. Die Nächte sind gewöhnlich sehr schön, und es fällt zuweilen so starker Thau, daß die Bäume tröpfeln. Die Gebirge sind

nicht

nicht selten mit dicken Nebeln bedeckt. St. Domingo hat dem mehrsten Regen. Daß man, wie D. Cassan erzählt, daselbst im Winter im flachen Lande Eis gesehen haben will, bezweifele ich doch sehr. Die Mittlere Temperatur auf Domingo rechnet man zu 18,6 + 0.

§. 336.

Von den kleinen Antilen und zwar von dem Berge Morne Fortune auf St. Lucia hat uns D. Cassan Beobachtungen mitgetheilt, aus denen ich folgendes ausziehe: Die größte Wärme fällt im October nemlich 31° +, und der niedrigste Thermometerstand war im Februar $16\frac{1}{3}$ +. Das Barometer zeigt wenig Veränderung. Die Winde sind größtentheils östlich. Der Westwind wird für ungesund gehalten. Früh Morgens ist der Ostwind gelinde, Mittags am stärksten und Abends läßt er wieder nach. In der Winterzeit sind die Stürme häufiger und der Wind veränderlicher. Die Regenzeit fällt mitten im Juli ein und dauert am heftigsten bis October zuweilen November, schwächer bis gegen Januar. Die Stürme dauren oft 8 Tage lang. Das gefallene Wasser betrug:

September	an	13	Regentagen	7	Zoll	2	Linien.
October	=	15	=	8	=	11	=
November	=	16	=	10	=	—	
December	=	11	schwache Reg.	$2\frac{1}{2}$	=	—	
Januar	=	10	= =	3	=	7	=
Februar	=	8	= =	3	=	—	
März	=	12	= =	$1\frac{1}{2}$	=	—	

Die

Die Antillen hatten, ehe die Wälder ausgerottet wurden, mehr Regen als jetzt. Die hellen Nächte sind vortreflich und der Mond glänzt in blendenden Lichte; man kann dabey kleine Schrift lesen.

§. 337.

Wir gehen nun wieder zum festen Lande von Nordamerika über. Das Klima in Neumerico ist sehr verschieden; im ganzen aber wegen der nahen Lage am Wendezirkel mehr heiß; vorzüglich in Süden. Doch mildern die Seewinde die heisse Temperatur. In den africanischen nicht unähnlichen Sandwüsten steigt das Thermometer zuweilen im Schatten auf 33 bis 37° + o. und es giebt häufige Luftspiegelung. Californien hat auch zumal auf der Ostküste eine ausserordentliche Hitze. Sie ist am heftigsten von Junius bis October. Die Erde scheint Hitze auszudampfen und alle Vegetation ist völlig verdorret. Die Westküste hat viele und dicke Nebel. Der nordliche Theil ist angenehm und gemässigt etwa wie in Süd-Frankreich. Es wechselt Frühling und Sommer.

§. 338.

Alt-Mexico ist vermöge seiner Lage auch sehr heiß. Das Gewässer zu beyden Seiten, und der fast alle Nächte starkfallende Thau bringen nebst dem Winden Kühlung. Noch kennt man hier kein Eis, und der Winter vom November bis Februar ist mehr Frühling. Die Nächte sind blos kühl bis etwa 6° + o. Vom April bis September ist

warme

warme Regenzeit. Die Stürme aus allen Weltgegenden in dieser Jahreszeit sind stark doch nicht so heftig als auf den Antillen.

§. 339.

Die große Ausdehnung der vereinigten Staaten bietet uns große Mannigfaltigkeit des dortigen Klimas dar. Nordwärts über den Hudsonsfluß hinaus strenge Winter und heiße Sommer; südwärts bis an den Fluß Potowmack neben diesen noch ausserordentliche Veränderlichkeit; völlig südlich werden die Winter zuletzt unbekannt. Herrschende Winde sind der Nordwest-, Südwest- und Nordostwind. Letzterer ist feucht und kalt. Er kommt über kalte Meere und bringt im Winter viel Schnee; im Sommer Regen. Dieses gilt aber nur von den Ostländern. Er wird, nachdem die Wolken in den Gebirgen derselben zurückgeblieben, in den Westländern trockner. Die Veränderlichkeit des Wetters in der Mitte dieser Staaten ist ausserordentlich. Volney sahe in 3 Jahren nicht 30 Stunden einerley Wind und nicht 16 Stunden einerley Thermometerstand. (alles wie bey uns) Z. B. an einem Tage Morgens N. O. Wind, Schnee und 0°; Mittags S. O. und 6,7 + 0; Abends N. W. und 2° — 0. Im Sommer Windstille und 25° + 0; dann Regen aus S. darauf N. W. und 16° + 0. Nur im October wehen ziemlich regelmässig O. Winde und der Himmel ist heiter. Dieses Klima erklärt sich wie im mittlern Europa aus dem Einfluß der Extreme in Nachbarschaft und dem dadurch bewirkten Hin- und Herschwanken der Luft. Noch bemerke ich:

ich: daß das Klima am Ohio und Mississippi in Westen der Gebirge in einem Raume von 3 Graden nicht so kalt als auf der Küste östlich dem Gebirge ist. Die Gebirge in New-Hampshire sind den größten Theil des Jahres mit Schnee bedeckt, und tragen zur Kälte des Landes bey. Es hat 8 Monate kalte Witterung und in allen Monaten ist man nicht, zumal bey kalten N. W. Winden vor Nachtfrost sicher. Die größte Hitze, die aber nicht anhaltend ist, fällt in den August. Der Gewitter giebt es viele die fast alle von West nach Ost ziehen und hagelreich sind. Massachusets hat ähnliches Klima. Die schneereichen Winter endigen sich im März und der Sommer ist heiß und kurz, an den Küsten aber kühl. Man sieht das Nordlicht häufig, auch viel Photometeore. In Rhode-Island wird das nemliche Klima durch häufige Seewinde moderirt, und es ist einigermaaßen beständig. Connecticut wie Massachusetts, doch nicht ganz so anhaltend kalt. In New-York tritt der Winter oft schon Anfang September ein. Im December gefriert der Hudsonsfluß zu und die Kälte dringt gegen den Frühling bis 5 Fuß tief ein. Auf einen kurzen Frühling kommt ein heißer gewitterreicher Sommer. Der September und October sind angenehm und ruhig. Zu Lyndon in Rutland beträgt die mittlere Wärme 7,1 + 0. New-Jersey ist schon etwas gemäßigter, doch friert der Delaware einige Monate zu; Schnee fällt nicht viel. Pensylvanien hat im Winter heftige Kälte. Er tritt Ende Octobers ein; der Delaware wird 20 Zoll mit Eis belegt. Der Sommer ist heiß, oft über 30° + die Veränderlich-

lichkeit groß. Mitten im Winter plötzliches Thauwetter. Man sagt sprüchwörtlich von diesem Lande: es habe Englands Feuchtigkeit im Frühling; Africas Hitze im Sommer; Italiens Wärme im Junius, Aegyptens unbewölkten Himmel im Herbst, Norwegens Kälte und Eis und Rußlands Schnee im Winter. Delaware ist durch die See etwas gemäßigter aber feuchter als Pensylvanien; Maryland desgleichen. Virginien hat unbeständige Winter die aber oft heftig genug sind; im April häufigen Regen; im May und Junius angenehm, im Julius und August die größte Hitze und häufige starke Gewitter. Südcarolina hat schon mehr Wärme als Virginien, und Georgiens Klima ist schon sehr heiß. Die Bäume blühen gewöhnlich im Februar, und Ende Mayes tritt die Erndte ein. Frost und Schnee dauern im Winter kaum einige Tage. Die Sonnenhitze erreicht oft im Schatten und in der Nacht 24° + 0. Im Winter fällt das Therm. etwa auf 6° — 0 und steigt im Sommer auf 30° + 0. In den westlichen Provinzen Tenessen, Kentuky und Indiana dauert der Winter auch nur einige Monate sehr gelinde. In Louisiana ist das Klima, wie schon Ulloa bemerkt, sehr verschieden und veränderlich; in den höhern Gegenden gemäßigt; in der Tiefe im Sommer schwül, mit Wärme über 30° +. Im Winter wechseln Kälte und Hitze ausserordentlich. Auf drey bis vier der kältesten Tagen folgen wohl wieder eben so viele an welchen die Hitze wenig schwächer als im Sommer ist. Am 17ten Januar 1768. zeigte das Thermometer zu Neuorleans um 6 Uhr Mor-

gens $7\frac{1}{2}^\circ - 0$; den 21sten um eben diese Zeit $11\frac{1}{2} + 0$ und am 29sten $21^\circ + 0$. (Ulloa) Mithin in 4 Tagen eine Differenz von fast 30° Wärme; das ist denn doch mehr wie in Europa jemals vorkommt.

§. 340.

Das Klima von Canada ist schon sehr rauh. Winters-Anfang im October mit vielem Schnee. Im December mehr helles Wetter und Frost zum Quecksilber gefrieren. Ende Aprils auch wohl erst im May schmilzt der Schnee. Der Sommer eilt mit schnellen Schritten heran. Die Vegetation geht nun lebhaft von Statten. Im Juli ist Erndte und oft über $30^\circ + 0$.

§. 341.

Terre-neuve hat troß seiner Umgebungen vom Meere ein sehr raubes Klima. Im Winter liegt der Schnee fünf Monate, und die Kälte ist zum Erfrieren. Noch im Junius finden sich die Küsten mit unabsehbaren Eisfeldern bedeckt. Im Julius erst kommt die Hitze. Im August und September herrschen gewöhnlich heftige Sturmwinde, welche Schiffe zerstören und Wälder entwurzeln. Zwischen diesen Stürmen giebt es Intervalle von augenblicklich eintretenden Windstillen, die bald die neuen Schrecken des Sturmes vermuthen lassen. Die Süd- und Ostküsten haben viel dicke Nebel.

§. 342.

Die Länder an der **Nordwestküste** von Amerika liegen zum Theil im ewigen Winter; zum Theil ist das Klima noch erträglich. Das Eiskap unter 71° N. B. und 197 östliche Länge von Grenwich hat undurchdringliches Eis und geringe Kälte. Alashka ist gewöhnlich in dichten Nebel eingehüllt.

§. 343.

Labrador hat heftige Winter und kurze heisse Sommer. Im Winter giebt es daselbst viel Schneestürme und das Thermometer fällt bis 40° — o. Im Julius werden die Wässer oft erst von Eis frey. Gewitter sind äusserst selten. Mitten im Junius werden die kümmerlichen Gartengewächse der Erde übergeben. Das Thauwetter stellt sich oft plötzlich ein. Im Julius und August steigt die Hitze gegen 27° + o. Zuweilen fällt plötzlich im Winter mit Südsturm Thauwetter auf einige Tage ein; man hält sie dort für heiß. Es giebt Wintertage mit mäßiger Kälte ohne Wind als Seltenheit. Wenn Gewitter herankommen sind sie ziemlich heftig. Der Sommer hört gewöhnlich im August mit einem Gewitter auf. Die mittlere Temperatur zu Nain in Labrador ist nach einigen Jahresbeobachtungen 0,8 + o.

Den Ländern um die **Hudsonsbay**, **Baffinsbay** und **Grönland** wird eine ähnliche Witterung zu Theil. Die Eisberge in der Nähe verursachen dicke Nebel zu allen Jahrszeiten. Das innere

Grönland ist ewig gefroren. Die Kälte ist gewöhnlich im Februar am größten. Die Küsten thauen durch Seeluft und heisse Quellen auf. Nordlichter sind häufig und scheinen zuweilen südlich zu seyn. Am strengsten ist die Kälte bey schneidenden N. O. Wind, wo das Gefrieren des Quecksilbers nichts seltenes ist.

§. 344.

Das nördliche Eismeer bey Spitzbergen befuhr Kapitain Souter im Sommer 1780. bis 82° Breite bey Südwind und hellen Wetter. 1676. fand Kap. Wood unter 76° die Küsten bey Nova-zembla im Julius noch gefroren, doch gewöhnlich thauet das Eismeer bis zu einigen 80° auf, und Ende Aprils fängt das Treibeis zwischen Nova-zembla, Spitzbergen und Grönland sich zu bewegen an, in dem die aus dem Innern von Asien kommenden Flüsse es zum Treiben bringen. Die hohen Schneeberge auf Spitzbergen tragen zur Kälte daselbst vieles bey. Am gewöhnlichsten trift man mitten im Sommer bey Spitzbergen in der Breite von 73 bis 74° das Treibeis.

§. 345.

Ueber das Klima in der russischen Tartarey nordwärts geben folgende Nachrichten von Billings nähere Auskunft: Virchni Kovima liegt in 65° 28′ N. B. Im September 1786. stand das Thermometer 18° — 0 und alle Flüsse waren zugefroren. Im November gefror das Quecksilber, und

und das Weingeistherm. fiel auf $41\frac{1}{4}°—0$. Die Aexte sprangen beym Gebrauch vor Härte. Den 15ten May 1787. thaueten die Flüsse auf. Im Julius war die Luft wieder voll Schnee, Regen und Nebel abwechselnd. Das Thermometer stieg höchstens $4°+0$. An der Küste des Eismeeres blieben im Julius selbst die niedrigsten Berge mit Schnee bedeckt. Am 12ten Jul. stand das Thermometer am Eismeer $2°—0$. Die höchste Wärme wurde an der Küste den 15ten Jul. von $16°+0$ bemerkt. Häufige Nebel schwammen fast immer in geringer Höhe über dem Eise. Diese Nachrichten zeigen uns das wahre Bild des immerwährenden Winters in Nordasien.

Unalashka in den Aleuten ist gewöhnlich in dichten Nebel eingehüllt. Sauer erlebte 1791. während eines 9monatlichen Auffenthaltes nur 18mal Sonnenblicke. Kamschatka ist wegen der Umgebung des Meeres etwas gelinder; jedoch fand Cook an der östlichen Küste im May 6—8 Fuß tiefen Schnee, und das Thermometer stand fast immer auf 0, und am 15 Jun. auf $11{,}5+0$; im Aug. war der höchste Stand $14{,}6+$ und der niedrigste $3{,}5+0$. Im October fangen die Berge an sich mit Schnee zu bedecken. November, December und Januar haben heftige Schneestürme. Die Kälte steigt zuweilen gegen 30. gewöhnlicher hält sie $15°—0$. Ochotsk unter 59° 19′ Breite hat selbst im Sommer kalte Winde und unaufhörliche Nebel. Bey Jakutsk dringt der Frost gegen 100 Fuß tief in die

Erde, und hievon thauen im Junius und Julius etwa 3—5 Fuß auf.

§. 346.

Das große Sibirien hat natürlich sehr verschiedene Witterung. Nordwärts die heftigsten Winter und kurze Sommer; südwärts den Wechsel des sehr kalten Winters mit einem heissen Sommer. Die ganz südlichen Gegenden haben auch einen angenehmen Frühling und Herbst. Das Gouvernement Wologda liegt südlicher als Petersburg und dennoch gefriert daselbst fast jeden Winter das Quecksilber. (S. §. 323.) Man hat nur 2 Jahreszeiten daselbst und die Hitze des Sommers steigt gegen 25° + 0. Die Zeit wo man nie Frost bemerkt hat, fällt zwischen den 8ten Junius und 20 Jul. Die Flüsse frieren im November zu, und thauen im May auf. Die Kälte Sibiriens wird noch durch seine hohe Lage vermehrt. Diese Erhöhung selbst des flachen Landes beträgt nach Kirwan 2500 bis 3000 Fuß. Mit Recht schreibt dieser Naturforscher die große Kälte des N. O. Windes in Deutschland der ihm aus Sibirien zufliessenden kalten Luft zu. In England und Schweden sind die N. O. Winde, da sie über eine große Seestrecke ziehen, nicht so kalt.

§. 347.

In der unabhängigen Tartarey bringt das Gebirge Kaukasus mit seinen Schneebergen und Eisalpen in den heissen Sommern Kühle, wenn die Win-

Winde von demselben das Land bestreichen. In den Steppen ist jedoch im hohen Sommer die Hitze unerträglich. Die Winter sind strenge.

§. 348.

Die Chinesische Tartarey ist ziemlich kalt; vorzüglich die hohe Gebirgsgegend Tebet. Die Trockenheit dieser Gegend ist ausserordentlich. Man kann Fleisch und andere erstorbene organische Körper in kurzer Zeit in der Luft trocknen. Auf diesen Gebirgen fällt das Thermometer im Winter bis auf 12° — 0 und der Frost dauert bis Mitte Aprils. Jenseits der chinesischen Mauer fand die englische Gesandschaft unter Marcartney schon den September sehr herbstlich. Zu Jehol gab es jedoch 1793. noch am 20. Sept. Abends ein heftiges Donnerwetter mit viel Regen.

§. 349.

Auf Japan und den angrenzenden Inseln ist der Sommer heiß und der Winter ziemlich strenge. Doch werden die Extreme durch häufige Seewinde gemäßigt. Es giebt viel Stürme und Wasserhosen in den umfließenden Meere.

§. 350.

Der Norden von China wird durch die Lage, vorzüglich durch die hohen Gebirge abgekühlt. Gegen Süden ist der Sommer sehr heiß, und der Winter hat viel Sturmwinde und Regen. Zu Canton

 friert

friert es jedoch alle Jahre einige Tage. Die mittlere Wärme betrug 1774. 19,0+0. Cochinchina von 20° bis 8° N. B. hat in den Sommermonaten heftige Hitze. Nur wenn die Seewinde wehen wird dieselbe gemäßigt. September, October und November sind die mit Ueberschwemmung begleiteten Regenmonate.

Nach Anderson ist die Luft zu Peckin im Sommer und bis in den Herbst drückend und schwül und im Winter so kalt, daß es 30 Linien dickes Eis gefriert, welches man in Kellern für den Sommer aufbewahrt. Im December fanden die Engländer im südlichern Theil von China Reife und Nachtfröste. Die mittlere Wärme von Peckin ist nach 5jährigen Beobachtungen 10,2+0. In diesem Zeitraum war die größte Kälte 12,°—0 und die größte Hitze 29,3+0. Die Nähe der Gebirge in der Chinesischen Tartarey trägt zu der Winterkälte in Peckin das mehrste bey. N. O. und N. W. Winde bringen daselbst Kälte, und S. W. und S. O. die größte Hitze.

§. 351.

Ostindien hat in den nordlichen Gegenden kühle und gemäßigte Luft. Im Süden, wo vom April bis Junius kein Regen fällt ist die Hitze ausserordentlich. In der Provinz Lahor ist der Himmel milde und die Luft ausser der Regenzeit trocken. Auf der Halbinsel dieseit des Ganges bringt das Gebirge Gates eine Abweichung der Witterung zu wege. Die Küste von Koromandel in Osten hat die

die heitersten Tage, wenn auf der malabarischen Küste in Westen die Regenzeit ist und umgekehrt. Das von Norden nach Süden streichende eben genannte Gebirge hält die Wolken nachdem die Monssons wehen mehr auf einer oder der andern Seite zurück. Vom Junius bis October regnet es auf Malabar, und vom October bis Februar auf Coromandel. Auf den hohen Gebirgen Ostindiens sieht man Schnee.

§. 352.

Der nördliche Theil von Persien ist gebirgig und kalt; der mittlere Theil ist sehr gesund mit reiner trockner Luft, und der südliche Theil hat heisse lange Sommer, welche aber durch kühle Nachtwinde moderirt werden. Der Winter bringt überall Frost und Schnee und in den nordischen Gebirgen ist er sehr strenge. Der Samum weht in Sommer in Persien aus Osten.

§. 353. a.

Am Caspischen Meere und den Umgebungen bemerken wir Astrachan in Hinsicht des Klimas. Dort wechseln kalte Winter und heisse Sommer. Im Winter giebt es 23° — 0, und im Sommer vorzüglich im August 30° + 0. Plötzlich treten dann wohl in der Hitze Nordwinde ein, und bringen eine dem Gefrierpuncte nahe Temperatur zu wege. Sarepta liegt unter 49° N. B. und doch ist die Kälte im Winter so strenge, daß oft mehrere Fuß hoch Schnee fallen, wodurch den die in den

Step-

Steppen campirenden Kalmücken mit ihren Heerden sehr leiden. 1799. blieb zu Sarepta der Schnee bis Ende Aprils liegen. Beym Thauen folgen plötzliche Ueberschwemmungen und das Eis der Sarepta zeigt sich wohl 3 Fuß dick. Der Sommerhitze machen heftige Gewitter ein Ende.

§. 353. b.

Die Halbinsel Anadoli hat das beständig mit Schnee bedeckte Taurusgebirge. Der Winter ist daselbst heftig aber kurz. Die starke Sommerhitze wird durch Seewinde gemäßigt.

§. 354.

In Syrien ist der Winter kurz; der Frühling reitzend, aber die Sommerhitze ausserordentlich heftig. Metalle erhitzen sich in der Sonne so daß man sie nicht angreifen kann. Es regnet nur im Frühling und Herbst. Der Südwind bringt aus den wüsten Arabiens den Samum. In den Monaten July, August und September 1801. berichtet D. Wittmann, war der Himmel in Syrien völlig heiter, und das Thermometer stieg Nachmittags auf 40 Grad. Die größte Veränderung der Wärme trat im October ein. Dieser und der folgende sind Regenmonate. In den Sommermonaten sind die Nord- und Nordwestwinde herrschend. Die zwey Regenmonate stürmt der Wind veränderlich bald aus Süden, Südost oder Ost, und der Himmel hängt voll dicker schwarzer Wolken. In diesen Monaten stand das Thermometer früh vor Sonnenaufgang

gang 15 + 0, Mittags 24 + 0 und Abends. Auf der Küste Syriens herrscht bey Tage Seewind und gegen Abend tritt Landwind ein, der bis den andern Tag um 9 Uhr anhält. Eben daselbst giebt es manche Jahre im December, Januar und Februar starke Regen und heftige Gewitter, zuweilen mit Hagel. Dem Ungewitter geht oft ein dicker Nebel voran. In den nördlichen Theilen Arabiens sieht man im Winter zuweilen das Wasser gefrieren. Die Hitze in den Wüsten ist ausserordentlich. In Arabien fällt bey hellen Nächten im Sommer ein ausserordentlich starker Thau. Reisende werden davon wie von einem Regen durchnäßt. Die Temperatur zwischen Tag und Nacht differirt oft 20°, daher sich diese Erscheinung leicht erklären läßt.

§. 355.

Das Klima von Aegypten ist wegen der Nähe des Aequators, wegen seiner zum Theil niedrigen Lage, und wegen der Berge und Sandstrecken welche es einschließen äusserst heiß, und nur an den Küsten etwas gemäßigt. Der heiße Sommer dauert vom April bis November mit fast ununterbrochenen heitern Himmel. Die übrige Zeit ist Frühlingswitterung, die vorzüglich im Januar und Februar angenehm ist. Der Frühling ist die Zeit der Arbeit und das Pflanzenwachsthums. Die Bäume wechseln das Laub. Im Delta regnet es im Sommer öfters, weiter hinauf aber immer seltner; denn die Wolken ziehen über Aegypten nach Habesh zu, weg. Starker Thau ersetzt aber den Regen. Von May bis September wehet ein Nordostwind in den übrigen Monaten

naten veränderliche Winde. Der Chamsin stellt sich gewöhnlich innerhalb 50 Tagen nach dem Frühlingsaequinoctio ein. In Niederägypten hat man im August 24 — 25° + 0 in den kühlesten Zimmern. Der niedrigste Thermometerstand im Januar ist 8 — 9° + 0. Die Trockenheit ist trotz der Nilüberschwemmung im Sommer so groß daß Thierkörper eher vertrocknen als faulen. Die Seewinde sollen Salztheile mit sich führen. Durch das von weissen Sande zurückgeworfene Licht entsteht in Aegypten häufig Augenentzündung eine Art Cremosis. In der Wüste um Suez erfuhr Bonapartes Heer die Folgen des unglaublich starken Wechsels heisser Tage und kühler Nächte. Man machte nach Larrey Feuer, um sich einigermaaßen zu erwärmen.

Sonnini bemerkte 1777. in Kairo den heissesten Tag im August 27½° + und den kühlesten 23½. Dort ist der West Nordwest um diese Jahreszeit der heisseste Wind. Im September war die größte Wärme 25½ + und die geringste 22. Den ganzen Sommer sahe man die Nächte völlig heiter; gegen Morgen Wolken, um 10 Uhr Vormittags wieder heitern Himmel bis gegen Abend wo sich einige Dünste am Horizont zeigten. Graeves giebt in Alexandrien im Jan 1639. 13 Regentage und im Febrnar 2 derselben an. Nach Cotte ist die mittlere Temperatur von Aegypten im Jannar 11,0, Febr. 10,9, März 14,5, April 16,5, May 20,5, Juni 22,0, Juli 23.7, Aug. 24,2, Sept. 21,6, Octbr. 19,0, Nov. 17,4, Dec. 12,5 und die mittlere Wärme des Jahres 17,9 Grade.

§. 356.

Nubien ist das heisseste aller Länder. Es liegt ausserhalb der Gränze tropischer Regen, die hier etwa bis 16° vom Aequator treffen. Die Hitze steigt noch im Sept. wie im May auf 38—40°. In den heissesten Monaten fallen oft die Menschen vor Hitze todt nieder. Wenn das Therm. 20° + steht heißt es kühle; 26° + mäßig und bey 34° + arbeitet man noch fleissig in den Feldern. Haifaja 15° 45′ N. B. ist die letzte Stadt mit platten Dächern, weiter gegen den Aequator zu, sind sie der tropischen Regen wegen wieder schiefliegend. Auf Nubiens Gebirgen ist die Hitze etwas erträglicher. Wenn Regen auf die Hitze folgt, so entstehen tödtliche Krankheiten.

§. 357.

Abyssinien liegt zwar noch weiter gegen Süden, allein der hohen Lage, der trocknen Waldungen, der beständigen Tag- und Nachtgleiche und der Winde wegen, ist es bey weitem nicht so heiß als Nubien. Auf dem Gebirgen ist die Kühle schon zuweilen den Einwohnern empfindlich. Die Thäler sind freylich auch ausserordentlich heiß. Beydes findet in der Bergkette Samem statt. Mehrere höhere Gebirge als der Lamolmon sind mit Schnee bedeckt. Das Land ist, vorzüglich die Gegend in Tigor, äusserst fruchtbar mit 3 Erndten. Die Küstenländer Adel und Ajan näher dem Aequator sind wegen der vielen Sandebenen minder heißer als Habesh. Nigritiens Clima nähert sich schon mehr dem von

von Habesh. Mungo Park fand in Nigritien im August viel Regen und starken Thau. Die Hitze des Sandes in Nigritien hat man 48,5 + 0 gefunden.

§. 358.

Von den im Indischen und mittäglichen Ocean unr Africa liegenden Inseln bemerken wir daß im allgemein die Hitze sehr durch die Umgebungen des Meeres und zum Theil durch die dem Tage an Länge gleichen Nächte abgekühlt werden. Madagascar hat ein angenehmes nur an einigen Orten wegen der Sümpfe feuchtes Klima. Die größte Hitze dauert nur 4 Monate, der übrige Theil des Jahres ist mehr Frühlingsartig. Zu Isle de France fängt die trockne Jahreszeit gegen Ende März an. Im Julius ist die Luft hell und frisch. Im August und September fast täglich Regen. Der December ist die Zeit der stärksten Hitze, der Gewitter, Regengüsse und Orkane welche auch noch im Jänner und Februar fortdauert. Die Nächte sind gewöhnlich hell. Madeira, dem Aequator mehr entfernt, ist wegen seiner vortrefflichen Luft bekannt. Es hat blos Frühling und Sommer, und eine ewig grünende Natur. Die mittlere Temperatur zu Funchal ist 16,8 + 0. Die Insel St. Helena hat mildes Klima; ist jedoch so warm, daß sowohl ostindische als europäische Gewächse dort gedeihen. Auf den Bergen ist die Luft kalt und in den Thälern heiß. Die Canarischen Inseln haben ein angenehmes gesundes Clima. Auf den Gebirgen deren mehrere Schnee gekrönte Gipfel tragen, ist die Luft schnei-

schneidend. Man hat im Winter nie zu heitzen nöthig. Der Nordwind ist kalt und schadet eben so wie der heisse Ostwind aus Africa der Vegetation. Bey Windstillen ist es an den Küsten sehr heiß. Ich erwähne hier noch der Inseln des grünen Vorgebirges mit ihrer trocknen und nassen Jahreszeit. Letztere dauert von April bis September mit Hitze, Gewittern und dicken Nebeln.

§. 359.

Am **Vorgebirge der guten Hoffnung** ist das Klima gemäßigt, doch zuweilen giebt es drückende Hitze, die aber nicht lange anhält. Die trockne Zeit währet vom September bis April und hat größtentheils kühlenden Südostwind. Wenn dieser nur einige Tage ausbleibt: so entsteht die größte Hitze. Artet er im Gegentheil in Sturm aus: so giebt es aufgetriebenen Sand, der in die Gebäude dringt. Die nasse Jahrszeit vom May bis Ende Augusts hat herrschenden N. W. Wind mit kühlen Nächten, und seltenen Eise. Zwischen den Regengüssen giebt es doch oft einige Tage heiteres Wetter. Während der Wintermonate May, Juni, Jul. fällt die mittlere Temperatur zwischen 5,0 + und 10° + 0. Das Thermometer fällt selten auf 0 und steigt nicht über 14,0 +. Im Sommer bewegt sich das Quecksilber gewöhnlich zwischen 16 und 22° + und nur selten steigt es auf 27 bis 28° + 0. Zu **Bavianscloof** einem Missionsorte, 4 Tagereisen vom Cap in 33° S. tritt die Regenzeit auch im May ein und die höhern Berge werden mit Schnee be-

bedeckt. Im August und Julius friert es daselbst zuweilen Zoll dickes Eis.

§. 360.

An der Küste Natal wechselt die Regenzeit im November mit der trocknen Jahrszeit und in ersterer giebt es heftige Gewitter. Die Hitze auf dem Sande ist unausstehlich.

§. 361.

Die Länder im innern Südafrica haben nun wieder ein fürchterlich heisses Klima, und zuweilen Jahre lang keinen Regen. Im südlichern Theile des Caffernlandes wird die Temperatur etwas gemässigter. Die Küstenländer, als Congo haben mehr Regen und erfrischende Seewinde.

§. 362.

Senegambien hat eine feuchtwarme den Europäern nicht zuträgliche Luft. Es hat die tropischen Regen in voller Stärke. Der Harmattan weht hier auf der ganzen Küste gewöhnlich im April. Die Regenzeit mit den Tornados dauert vom Junius bis Ende Septembers. Die mittlere Wärme beträgt 21,3 + 0. Sie erreicht gegen 30 und fällt nicht unter 14° + 0. Auch Guinea ist ein sehr heisses Land mit feuchter Luft umgeben, die Neger sind mehr als die Europäer an dieselbe gewöhnt. In Senegal tritt die größte Hitze mit Ostwind ein. Sie erreicht 37° in Schatten, und die mittlere Wärme

Wärme rechnet man zu 27,5 + 0. Die Regenzeit zu Guinea tritt an der Küste im April oder May und mitten im Lande im May oder Junius ein. Sie fängt im May z. B. mit mäßigen Regen an; dann kommen Strichregen. Sie gehen in Gewitter und endlich in Platzregen über. Im Junius stellen sich wieder Strichregen ein, und im August hört das Regnen auf. Die zweyte Regenzeit fällt gegen die Wintersonnenwende ein. Die größte Dürre ist 7 Wochen vor und nach den Aequinoctien. Die trockenste Periode (Orientalzeit dort genannt) tritt mit Ostwind im December oder Januar ein. Sie dauert etwa 8 Tage mit schrecklicher Dürre. In Goober und Senaar sind doch im Winter die Ostwinde strenge und trocken, so daß sie zuweilen der Vegetation schaden. Im Lande Bambuck ist die Hitze ausserordentlich und 4 monatlicher Regen kühlt die Luft kaum ab. Zu Benaum in Ludamar fand Mungo Park den höchsten Grad der Hitze auf seiner Reise. Um die Mitte des Junius wird in diesem Theile von Africa die Luft unruhig und es stellen sich die Tornados ein. Mit diesen kommt die Regenzeit und dauert bis in den November. Es regnet heftig, gewöhnlich mit S. O. Wind. Die Regenzeit endigt wieder mit Tornados und der Wind ist nachher N. O. Nun verändert sich des Landes Gestalt; die Vegetation erstirbt, die Flüsse fallen. Der Harmattan läßt sich zuweilen spüren, und trocknet alles aus. Er ist durch Austrocknung der Atmosphäre mehr nützlich als schädlich.

§. 363.

In der Wüste Sahara findet sich alles schreckliche der über Sand erhitzten Atmosphäre. Die Winde thürmen den Sand zu Bergen auf. Es entstehen Sandhosen die bis an die Wolken reichen. Die heissen Sandstürme wüthen hier in voller Stärke.

§. 364.

Um so angenehmer finden wir nun das Klima wieder zum Theil in der Berberey. Zwar giebt es auch heisse Sandwinde; aber mehr abwechselnden Sommer und Frühling. So hat Tripolis eine durch Seeluft modificirte Wärme, und im Gebirge Garean, einer Fortsetzung des Atlas, nordeuropäischen Winter. Vom May bis October fällt kein Regen, aber in sehr kühlen Nächten starker Thau. Fezzan ist wegen der Nähe der Wüste den Sandstürmen mehr ausgesetzt Es hat der Ebene wegen wenig Regen. Die größte Hitze vom May bis August. Nord- und Nordwestwinde bringen Kühlung. Tunis ist in den nördlichen Theilen fruchtbar, angenehm und gesund. Im Jüll und August weht der heiße Wind der sich durch eine eigne Röthe der Luft verkündet und von der Wüste kommt. Algier hat größtentheils eine so gemäßigte Witterung, daß die Vegetation nie aufhört, und ist besonders in den östlichen Theile, Constantine, sehr angenehm. Zuweilen wehet aber auch hier im Sommer ein erstickend heisser Wind. Die mittlere Wärme zu Algier beträgt 17,0+. In Marokko und der

Straße

Straße von Gibraltar wechselt der Frühling mit dem Sommer. Der sogenannte Winter hat mehr Regen als Schnee und Frost.

§. 365.

Das mittelländische Meer führt uns nun nach Europa, wo ich mich des für uns mehr Bekannnteren wegen, kürzer fassen werde. Die Inseln des mittelländischen Meeres haben wechselnden Frühling und Sommer. Die Hitze ist durch Seeluft gemäßigt; aber doch oft bey heissen Winden aus Africa unausstehlich. Das mittelländische Meer ist stets wärmer als der atlantische Ocean, daher erhält ersteres Zufluß vom letztern. Die Wärme des Sirrocco auf Minorca ist gewöhnlich 30° + 0. und auf Sicilien hat man sie gar zu 35,0 + 0 gefunden.

§. 366.

Italien kennt nur in den Appeninen und auf hohen Bergen eigentlichen Winter, und anhaltenden Schnee. Einige Grade unter dem Gefrierpunct, so wie einige Zoll hoch Schnee, erregen in den südlichen Theilen Aufsehen. Im Frühling stören oft kalte über die Appeninen einbrechende Nordwinde die Vegetation. Wein und Oliven erfrieren sodann. Eben diese Eigenschaft besitzt der N. W. Wind in der Nähe der Alpen. In Rom ist es allgemein angenommen daß die Seewinde im Winter Regen und die Bergwinde heiteres Wetter verursachen; im Sommer findet das umgekehrte Statt.

Um Bologna sind besonders die Irrlichter häufig zu allen Jahreszeiten. Der italiänische Sirrocco ist bekannt. Die mittlere Wärme zu Padua beträgt 8,8 + o. In manchen Gegenden Italiens geben die Sümpfe eine feuchtheiße Luft. Zu Genua und Nizza ist die Luft vortreflich rein und trocken.

§. 367.

Die Schweitz hat alle Extreme der Witterung durch den Einfluß der Alpen. In den Thälern Hitze für den Weinbau und auf den Gebirgen zu gleicher Zeit herbe Winterkälte. Die Schweitz scheint durch die Zunahme der Gletscher kälter zu werden.

§. 368.

Der südliche Theil von Spanien ist sehr angenehm mit 2 Jahreszeiten. Valencia würde ein Paradies seyn, wenn nicht durch Ueberschwemmung der Reisfelder die Luft zu Zeiten zu feucht würde. Die Gegend um Madrid ist hohe Ebene und hat oft im Winter ziemlich starke Kälte. Auch trägt die zuweilen aus den Pyrenäen streichende Gebirgsluft zur Abkühlung des nordöstlichen Theiles vieles bey. An den Küsten des mittelländischen Meeres ist die Luft so warm, wie in den milden Theilen Italiens. Auch Spanien hat noch eine Art Sirrocowind. Die gewöhnliche Sommerhitze zu Madrid ist 24 bis 25° + o. Portugal hat mit Spanien fast gleiche Witterung, doch scheint dieselbe seit dem großen Erdbeben in den südlichen Provinzen kühler geworden zu seyn. Vor 1756. hatte

hatte man in Sevilien niemals Schnee gesehen, in diesem Jahre aber wurde die ganze Gegend damit bedeckt.

§. 369.

Der südliche Theil von Frankreich hat ausser den Gebirgen ein sehr mildes Klima, ist jedoch auch starken Abwechselungen unterworfen. Die heissen Südwinde im Sommer werden in den Pyrenäen abgekühlt. Der nördliche Theil hat seine harten Winter; aber auch warme Sommer und angenehmere Frühlinge als Deutschland. Die Pyrenäen haben alle Arten merkwürdiger Gebirgswitterung. Die mittlere Wärme von Paris ist nach Cotte 8,8 + 0. Die größte Hitze war 1720. 34° + 0 und die größte Kälte 1776. 16,0 — 0. Beydes sind besondere Ausnahmen. Troyes in Champagne hat 9,3 + 0 mittlere Wärme; die von Nantes ist 10,2 + 0, und die von Marseille 12,4 + 0.

§. 370.

Die Türkey in Europa hat ein dem Italiänischen ziemlich nahe kommendes Klimma. Doch östlich am schwarzen Meere sind die Winter heftiger, wie sie z. B. zu Ozakow, Bessara rc. schon sehr heftig einfallen und auch die Küsten des schwarzen Meeres zufrieren. Constantinopel hat zuweilen im Sommer heftige Hitze und sieht im Winter nicht selten Schnee. Die Hitze wechselt oft spät im Jahre schnell. Es giebt z. B. Ende November bey 21° Gewitter und bald darauf — wie

uns noch neuerlich D. Wittmann erzählt — kühles Wetter von 5 — 6° + Temperatur. Am 27 December 1799. fiel drey Tage hinter einander Schnee und das Thermometer stand unter dem Gefrierpuncte. Im Sommer sind die heißen erstickenden Winde daselbst zuweilen unausstehlich.

§. 371.

Ungarn hat sehr verschiedenes Klima; im Ganzen ist es sehr zum Milden geneigt. Die Gebirge haben Kälte und manche Niederlande feuchte Sumpfluft. Die Winde aus den Karpathen bringen Kälte. Gallizien ist schon weit kälter, hat warme trockne Sommer und ziemlich strenge Winter. Im Frühlinge sind die Winde aus den beeiseten Karpathen besonders kalt.

§. 372.

Böhmen hat ziemlich mit Deutschland gleiche Witterung. Der wärmere Theil lehnt sich an das sächsische Erzgebirge, woher die Sonnenstralen zurückprallen; auch die Thäler der Moldau und Elbe sind warm. Das Riesengebirge und überhaupt die Einfassung von Gebirgen hat viel Einfluß auf die dortige Witterung. Manche Gegenden leiden z. B. im Sommer an Dürre, weil die Wolken in den benachbarten Gebirgen verweilen und sich vorzüglich bey ruhigen Wetter daselbst lagern. Schlesien ist Böhmen fast gleich.

§. 373.

§. 373.

Ueber Deutschlands veränderliches Klima sehe man §. 308. mit der Bemerkung nach, daß der Süden um ein beträchtliches milder als der Norden ist. Die niedern der See nähern Länder sind mehr feucht; die Gebirge als der Harz, Thüringerwald ꝛc. haben noch das alte germanische Clima wie es Tacitus beschreibt. Am Oberharz wird nur selten der Hafer reif. Das sächsische Erzgebirge ist seit Jahrhunderten unendlich milder und cultivirter geworden. Man bauet anjetzo da Sommerweitzen, wo sonst der Hafer nur gerieth. Ein Theil Preussens erleidet durch die angrenzende Ostsee Modification der Witterung in Hitze und Kälte. 1709. war die Ostsee doch an den Küsten so weit gefroren daß man von den höchsten Thürmen an den Küsten das offne Meer nicht sahe. Der Nordwind bringt in Königsberg schon heftige Kälte im Winter. Berlins mittlere Wärme beträgt 7,5 + 0, und die zu Mannheim 9 + 0. Regensburg ist wegen der Nähe der Alpen kühle. Die mittlere Wärme daselbst ist 7,0 + und die von Wien 8,4 + 0.

§. 374.

Batavien ist das Land der Nebel und häufigen Regen. Die niedrige und morastige Lage, in Verbindung mit den feuchten Winden vom atlantischen Ocean bringen diese Witterung hervor. Dieses Land ist auch von heftigen Stürmen nicht selten geplagt. Zu Franecker in Friesland ist die mittlere Temperatur 8,8 + 0. Die Kälte steigt selten

über 8,0 — 0 so wie die Hitze nicht über 22,0 +. Das Meer mäßigt auch hier Hitze und Kälte.

§. 375.

Auf den Orkadischen Inseln bey Schottland zwischen 59 und 60° ist der Winter doch nicht strenge. Er giebt mehr Regen als Schnee; aber scharfe feuchte Luft und tobende Winde. Der Regen fällt in Güßen, und selten giebt es Frost. Eben so haben die noch nördlichern Schottlandsinseln nur kalte scharfe Luft, häufige Nebel, und schreckliche Orkane.

Brittannien hat nur in den höhern Schottischen und Irischen Gebirgen kalte Winter mit viel Schnee. In den Ebenen und Thälern so wie an den Küsten ist so wohl Hitze als Kälte gemäßigt. Es giebt aber viel Wolken und Nebel in manchen Gegenden. Wein reift nicht; aber es ist das Land der Futterkräuter und Gräser. Zu Manchester war 1801. der mittlere Thermometerstand 7,0 +. Die größte Hitze im August 21½ + 0. Die größte Kälte im December 5,3 — 0. Die Menge des Regens daselbst betrug eben 1801. 35 engl. Zoll. Im Junius stellte sich als Seltenheit ein Nachtfrost ein. England hat doch auch zuweilen wenig Regen. Ihn ersetzen jedoch die Nebel und Thaue. 1788. war nur 14 Zoll Wasser gefallen. Das Thermometer fiel im Winter wenig unter den Gefrierpunct, und nie dauerte ein Frost 24 Stunden, so daß die Vegetation nie ganz zum Stillstande kam. In Lancaster fällt wohl noch einmal soviel Regen als zu Upminster,

weil

weil ersteres bergigt und letzteres eben ist. Die mittlere Wärme zu Edinburg beträgt 6,6 + o. Die hohen Gebirge Schottlands erniedrigen die Temperatur dieses Landes, das aber weit kälter seyn würde, wenn es nicht zum Theil vom Meere bespült würde. Londons mittlere Temperatur beträgt 8,8 + o. Die stärkste gewöhnliche Kälte fällt im Jannar zu 5,° — o und die stärkste gewöhnliche Hitze im Julius zu 21,0 + o ein.

§. 376.

Dänemark ist zwar kalt, aber doch der Meerumgebung wegen gelinder als andere Länder unter gleichen Breiten. Man vergleiche Kopenhagen und Moscau oder noch mehr Kasan.

§. 378.

Auf den hohen Gebirgen Norwegens erreicht die Kälte die höchsten Grade. Im Februar 1719. erfroren über $\frac{3}{4}$ einer schwedischen Armee von 20000 Mann bey dem Gebirge Tydal. Der Nordwestwind bringt in Norwegen oft mitten im Winter Thauwetter, wenn er aber über die Gebirge geht, bringt derselbe Wind nachher in Schweden starke Kälte. Die Ausdünstung beträgt in Schweden in der wärmsten Jahreszeit 1 Zoll in 4 Tagen. Die Zahl der heitern Tage gegen die wolkigen verhält sich zu Abo in Finnland wie 4 : 5. Die Zahl der Regen- und Schneetage beträgt 146. Die mittlere Wärme daselbst beträgt 3,5 + o. Die stärkste Kälte zu Upsal fängt gewöhnlich mit Schluß Decembers an

und

und ist im Februar am heftigsten: Im März wirkt die Sonne schon beträchtlich, und im April nimmt die Wärme überhand. Sie nimmt schnell zu und hat etwa am 1. Jul. den höchsten Grad erreicht. Sie beträgt im Durchschnitt etwa 22° + am Tage und 12° + die Nacht. Im August nimmt die Wärme ab. Es stellen sich Nachtfröste ein. Die mittlere Wärme beträgt 4 + 0, und der Herbst ist nicht selten angenehm. Schweden hat stets mit Schnee bedeckte Berge von mittlerer Höhe. Die Winter sind kalt und trocken. Die strengste Kälte zu Stockholm ist etwa, jedoch selten 23° — und die größte Sonnenhitze 23° + 0. Die mittlere Wärme rechnet man zu 4,5 + 0.

§. 379.

Der Bottnische Meerbusen friert fast jährlich zu und man reiset zu Schlitten nach Lappland über. Zu Uhleaborg dauert der Winter vom October bis Ende April. In 6 Wochen säet und erndtet man. Im August stellt sich der Frost ein. Kein Monat ist ganz für schnee- und eisfrey zu erklären. In 12 Jahren hat es 7mal in Junius, einmal im Julius und einmal im August daselbst geschneyet. Im Sommer wird das Wasser des Bottnischen Meerbusens zuweilen bis gegen 17° + erhitzt; die gewöhnliche Temperatur ist 7 bis 9° + 0. Die mittlere Temperatur zu Madso in Lappland beträgt 1,7 + 0. Die Nordseite der Gebirgskette zwischen Tornea und der Nordsee ist nicht so kalt als die Südseite.

§. 380.

Das europäische Rußland hat den ewigen Winter in Norden am Weißen- und Eismeer; den langen Winter und kurzen Sommer bis in die Breite von Liefland; ziemlich gleich lange heiße Sommer und kalte Winter mit kurzen Frühling und Herbst, in der Breite von 50 bis 70° und mehr warmes Klima nach dem schwarzen Meere zu. In Petersburg rechnet man jährlich 40 Tage für Niederschlag aus der Luft. Es herrscht zuweilen, zumal im Winter große Trockenheit daselbst. S. W. Winde bringen wohl einige Tage Thauwetter. Donnerwetter sind selten, aber dann desto heftiger. Die positive Luftelectricität ist im Winter sehr stark bey hellen Wetter. Im May rückt der Sommer schnell vor und die Vegetation ist in 9 bis 12 Wochen beendigt. Moskwa hat im Winter oft größere Kälte als Petersburg; aber auch mehr Wärme im Sommer. Zu Petersburg gefriert selten das Quecksilber; eine Winterkälte von 25° — o ist nichts ungewöhnliches. Der Frost fängt meist immer im October an und dauert bis zum April. Man rechnet 145 Tage unter dem Gefrierpunct 70 Tage unter 5° — o; 30 Tage unter 10° — o; 10 Tage unter 12 — o und 1 Tag an 25° — o. Das Mittel der größten Sommerhitze beträgt 29,8 + o jedoch hat man zuweilen 27 bis 28° + o.

Fünf-

Fünftes Kapitel.

Meteoromantie.

§. 381.

Alles dasjenige was auf die wahrscheinliche Bestimmung der zukünftigen Witterung Bezug hat, fassen wir unter dem Worte *) Meteoromantie zu-

*) Ich hatte zwar zuerst wie sich meine Leser erinnern werden das von einigen vorgeschlagene Wort Meteorognosie gewählt. Da aber das neue Wort dem Sinne mehr als das vorige entspricht: so habe ich es mit dem erstern gern vertauscht. Es ist gebildet nach der Analogie von Chiromantia. divinatio e manu, Belomantia, divinatio e sagittis. Necromantia, divinatio ex evocatis mortuis. Also Meteoromantia, divinatio ex iis quae in auris fiunt vel apparent. Einige Zweydeutigkeit bleibt noch immer, aber sie wird gemindert durch den eingeführten Gebrauch von Meteorologia. Auch könnte man einwenden: die künftige Witterung wird nicht allein aus Meteoren vermuthet; dem ist aber zu entgegnen, daß doch einzig der Luftzustand auch zu dem Verhalten der organischen Körper die Veranlassung giebt. Das hier angenommene Wort verdanke ich besonders dem Nachdenken meines sehr geehrten Freundes, des hiesigen Hrn. Magister Frisch.

zusammen. Andere, wie z. B. Stahl, nennen die Kunst die Witterung voraus zu sagen: Meteoroscopie, Wetterschätzung auch Meteorologia prognostica. Der meteorologischen Astrologie, wohin die sogenannte Planetenregierung gehört, ist schon weiter oben gedacht worden, und dieselbe ganz zu verwerfen. Die Entdeckung mehrerer Planeten hat nun auch selbst im gemeinen Leben den hundertjährigen Kalender ziemlich das Garaus gemacht. Eine gewisse Vollständigkeit dieses Theils der Atmosphärologie, wäre zumal für die Länder in den gemässigten Zonen, etwas sehr Wünschenswerthes; allein da die Witterung dieser Länder so sehr von den aus den benachbarten Ländern herbeykommenden Winden abhängt und so häufigen Abwechselungen unterworfen ist: so müssen wir schon zufrieden seyn wenn wir daselbst nur auf einige Tage das wahrscheinliche Wetter vermuthen können. Meine Erfahrungen in unsern Clima lehren mir: es giebt Perioden in welchen man die Witterung auf 2, 3 auch wohl auf 8 Tage richtig vermuthen kann; (Man sehe §. 275. und 282.) Zu andern Zeiten trift wiederum keine Vermuthung zu. Außerordentliche Hitze in andern Ländern, große Revolutionen durch Erdbeben, Einfluß des Mondes vielleicht, mögen wohl auf diese Unregelmassigkeit mit Einfluß haben. Jeder meteorologische Kalender für unsere Breiten möchte daher wohl noch sehr unvollkommen ausfallen. Erfahrung bleibt auch hier die einzige Wegweiserinn.

§. 382.

§. 382.

Zuerst kommt hier alles auf die Beantwortung der Frage an: hat die Witterung ihre Perioden? Nur durch die Auffindung und Bestimmung solcher können wir die Witterung mit Gewißheit voraussagen. Darauf ist zu erwiedern:

a) Es giebt einen gewissen periodischen Gang der Witterung auf der Erde, welcher sich nach der Lage der Erde gegen die Sonne, sowohl auf ihrer Bahn um dieselbe als auch bey der Umdrehung um ihre Axe, richtet, und welcher von den verschiedenen Graden der Erwärmung der Erde durch die Sonnenstrahlen abhängt.

b) Dieser periodische Gang wird aber durch Zufälligkeiten in Menge gestört, und ist nur in gewissen Gegenden regelmäßig. In letztern ist die Bestimmung der kommenden Witterung im allgemeinen nicht schwierig. Mit dem speciellen ist es fast wie bey uns. Man kann z. B auf Isle de France den Tag nicht bestimmen an welchem das folgende Jahr ein Orkan ausbrechen wird.

Das vorige Kapitel erläutert diese beyden Sätze hinlänglich.

c) Einige Meteore scheinen Perioden zu haben. So hat z. B. Hr. Ritter Perioden für die Nordlichter bestimmt. Wir wollen erwarten ob die Vermuthungen dieses scharfsinni-

sinnigen Physikers zutreffen werden. Das im Jahre 1804. erschienene große Nordlicht war zwar nicht mit angegeben; doch schränkt sich Hr. Ritters Meinung auch nur besonders auf das häufigere Erscheinen dieser Meteore vermuthlich in unsern Breiten ein. Der tiefere Norden hat alle Jahre häufige Nordlichter. Andere Witterungsperioden sind denn doch, wenn sie auch erscheinen, nicht regelmäßig, sondern hängen von zufälligen Umständen ab; so wie ich z. B. die fast immer wehenden Westwinde und den regenreichen Sommer ohne Gewitter dieses (1805.) Jahres, einer anhaltenden beträchtlichen Hitze in Osteuropa und Asien zuschreibe. Welcher unserer vielen Wetterpropheten hat diesen Sommer voraus gesagt?

d) In unsern Breiten stört oft ein einziges Ereigniß in der Atmosphäre die einige Zeit periodische Witterung; als z. B. ein Gewitter im May; ein den ganzen Tag anhaltender weit verbreiteter Nebel. Letzterer kann z. B. die Temperatur auf ganze 14 Tage erniedrigen, da die Wärme an einem solchen Nebeltage gegen die Nacht fast gar nicht zunimmt. Die nähere Gewisheit ob es Perioden giebt in welchen die Sonne mehr oder weniger leuchtet, (s. §. 82.) erwarten wir von der Zukunft.

§. 383.

Mehrere, als: Toaldo, Cotte, Hanow, Lamark, Kratzenstein schreiben dem Mond'e einen beträchtlichen Einfluß auf die Witterung der Erde zu. Hanow nimmt ein großes Witterungsmondenjahr von 19 Jahren an. Die Bahn des Mondes ist weder parallel mit der Erdbahn noch mit dem Aequator. Sie macht einen zwischen $5\frac{1}{4}$ und $5\frac{1}{2}$ Grad veränderlichen Winkel. In 19 Jahren trift der Knoten der Mondesbahn wieder auf denselben Punkt der Ekliptik und der Mond hat alle seine verschiedenen Lagen gegen die Erde durchwandert und so die Witterung geleitet. Andere rechnen zugleich auch etwas auf die anziehende Kraft der Sonne gegen die Erdatmosphäre. Es gehört aber viel dazu: wenn man sich die Anziehungskraft dieser Weltkörper gegen ein so dünnes Fluidum so stark wirkend denken soll, daß ein Orkan durch dieselbe erregt werden könne.

§. 384.

Hr. Lamark rechnet sowohl auf die anziehende Kraft des Mondes als auch der Sonne und zwar: 1) auf das Apogäum und Perigäum; 2) auf die nördlichen und südlichen Deklinationen des Mondes; 3) auf die Gleichheit der Sonnen- und Mondsabweichungen, da wenn sie entritt beyde Weltkörper gemeinschaftliche Einwirkung auf unsere Atmosphäre zeigen; 4) auf die Durchgänge des Mondes durch die Puncte wo seine Bahn die Erdbahn durchschneidet; 5) auf die Quadraturen. Die größte Nähe des Mondes be-

beträgt $55\frac{7}{8}$ und die größte Entfernung $63\frac{5}{8}$ Erdhalbmesser; eine Differenz — die wenn der Mond wirklich Einfluß hat — beträchtlich genug ist, Verschiedenheiten bemerkbar zu machen. Stürme sollen in der Erdnähe des Mondes gewöhnlich seyn.

§. 385.

Im gemeinen Leben rechnet man am mehrsten nach den Quadraturen ohne, daß man weis warum; daher denn diese Prophezeihungen, wie fast alle auf der Welt, eben so oft zutreffen, als nicht zutreffen. Beym Neumonde geht der Mond so gut durch den Meridian als im Vollmonde. Man bezieht sich gewöhnlich auf die Ebbe und Fluth. So müßte aber auch das Wetter in 24 Stunden immer 2mal wechseln, da auf jedem Puncte der Erde der Mond zweymal binnen 24 Stunden durch den Meridian geht.

§. 386.

Am meisten hat Hr. Toaldo seine Aufmerksamkeit auf des Mondes Einfluß auf unsere Atmosphäre gerichtet. Das wichtigste aus dieses fleissigen Beobachters Witterungslehre ist folgendes:

a) Die Ebbe und Fluth des Wassers hängt von der Einwirkung des Mondes ab. Der Mond muß also ähnlich auf den Dunstkreis wirken.

b) Die mittlern Barometerhöhen sind größer wenn der Mond in der Erdferne ist, als wenn er sich in der Erdnähe befindet.

c) Bey jedem Umlauf des Mondes sind zehn sehr wichtige Stellungen zu beobachten.

1) Die 4 Viertel.
2) Das Apogäum und Perigäum.
3) Die zwey Durchgänge des Mondes durch den Aequator oder die Nachtgleichen.
4) Die beyden Mondwenden.

Diese Stellungen heissen bey Toaldo Mondspuncte.

d) Folgende Tabelle über die Wetterveränderungen zur Zeit der Mondspuncte theilt uns das Resultat 50jähriger Beobachtungen mit.

Vom Neumonde verhalten sich die verändernden zu den nicht verändernden, wie 6 : 1.

Vollmonde	5	:	1.
Erste Viertel	2½	:	1.
Letzte Viertel	2½	:	1.
Perigäen	7	:	1.
Apogäen	4½	:	1.
Nachtgleichen aufsteigende	3¼	:	1.
— niedersteigende	2¾	:	1.
Mondwenden, südliche	3	:	1.
— nördliche	2¾	:	1.

e) Die Zusammenkunft von vielen Mondpuncten macht die beträchtlichsten Veränderungen z. B. wenn der Neumond und des Mondes Erdnähe zusammentreffen.

Das übrige sehe man in Toaldas Witterungslehre selbst nach. Daß der Toaldo'sche Kalender indes eben so

so oft zutrift als nicht, ist nun leider bekannte Erfahrung. Eben den 2ten September als ich dieses schreibe heißt es daselbst: der 1, 2, 3, 4ten Sept. schöne Tage. Das mag denn vielleicht in der trivigianischen Mark, für welche jener Kalender geschrieben ist, der Fall seyn, bey uns aber sind es dieses Jahr die ärgsten Regentage. Eine beträchtliche Wirkung des Mondes sollte sich doch wohl auf ganz nahe liegende Districte gleich äussern; allein nicht selten hat eine von der andern 50 Meilen entfernt liegende Gegend stetes Regenwetter, während die letztere von Dürre leidet. Auf jeden Fall verdient dieser wichtige Gegenstand die größte Aufmerksamkeit; *) aber auch — da ich ihn wenigstens auf keinen Fall für ausgemacht halte — weitere Erfahrung.

§. 387.

Alles des Mondes Einfluß betreffende reducirt sich etwa auf folgendes:

a) Der Mond ist über einem gewissen Horizont der Erde gegenwärtig oder nicht;

b) er ist gewissen Puncten der Erde näher oder entfernter;

*) So scheint es doch auch wirklich als wenn der Mond manchen Einfluß auf die organische Natur äussere. Die kleinen Kröpfe oder Mondhälse schwellen — wie mir damit behaftete sehr glaubwürdige Personen versicherten — allemal gegen den Vollmond beträchtlich an. Zweifeln und Forschen, beydes ist Pflicht.

c) läugnen kann man nicht daß der Mond durch seine Anziehungskraft auf die Atmosphäre wirken, und eine geringe Barometerveränderung sowie etwas Wind hervorbringen könne. Auch nach Hrn. Lamark besteht die Wirkung welche der Mond auf die Witterung äussern soll, besonders darinn; daß er die Winde, welche sonst regelmäßiger wehen würden, durch Anziehung der Atmosphäre störe, und Abweichungen hervorbringe. Diese Wirkung sey da am lebhaftesten, wo die Atmosphäre, wie in den gemäßigten Zonen, dichter, und nicht so stark durch die Sonnenstrahlen ausgedehnt sey als in den heissen Zonen. Wenn aber dieser Einfluß des Mondes so stark ist, warum bemerken wir denselben bey dessen täglichen Durchgängen durch den Meridian in der Atmosphäre nicht auffallender?

d) Ob der Mond Electricität, oder nach Treviranus Galvanismus errege, oder magnetische Einflüsse äussere? sind nur hypothetische Fragen.

e) Hätten Erde und Mond eine gemeinschaftliche Atmosphäre die sich in einander verliefe: so könnten — wenigstens die feinern unwägbaren Flüssigkeiten leicht von einem Körper zum andern übergehen.

f) Wegen der großen Entfernung des Mondes ist wohl nicht anzunehmen, daß die Mondsvulkane auf unsere Atmosphäre Einfluß haben sollten; eben so wenig als das von dem Monde zurück-

zurückgeworfene Sonnenlicht etwas bey uns wirkt.

§. 389.

Andere verkündigen die Witterung aus bloßer Vergleichung mit der in den vorgehenden Jahren oder Jahrszeiten herrschend gewesenen. Auch dieses trift nur zuweilen zu. So folgt nicht immer auf einen nassen Winter ein trockner Sommer ꝛc. Im gemeinen Leben überhaupt giebt es wenigstens in unserm Deutschland — so viel Witterungsprophezeihungsregeln, als Zahnrecepte und Geschichten von Traumeintreffen. Es geht erstern wie den letztern. Der Freytag hat sein eignes Wetter, sagt man sprüchwörtlich und wenn man nur die gehörige Geduld hat: so wird sich gewiß endlich ein Freytag mit eignem Wetter finden.

§. 390.

Die Grundhabenden sogenannten Witterungsregeln, oder vielmehr Kennzeichen bevorstehender Witterung sind wirklich aus Beobachtungen abstrahirt. Gewöhnlich ist der erste Anfang irgend einer Veränderung in der Luft schon, ehe wir dieselbe merklich empfinden, vorhanden. Es giebt Uebergänge von einer Witterung zur andern, welche der eine Körper früher, der andere später empfindet. Veränderungen der Temperatur, der Electricität u. d. gl. gehen gewöhnlich einer großen Wetterveränderung voran; die Masse ist in Gährung ehe sie ein vollendetes Product abwirft.

§. 391.

Ehe ich die vorzüglichsten Kennzeichen bevorstehender Witterung sowohl aus dem gemeinen Leben als auch aus eigener Erfahrung mittheile muß ich noch bemerken:

a) Daß diese Kennzeichen größtentheils nur für das Klima in Deutschland und Böhmen anwendbar sind.

b) Daß es eine Periode giebt in welcher fast alle Kennzeichen trügen. Ich nehme nemlich an, daß unsere Witterung in der Regel den Gang nach der Drehung der Winde von Westen durch Norden nach Osten und von da wieder nach Süden und so fort befolgt. Dieses ist die regelmäßige — obgleich immer veränderliche — Periode. In dieser trügt mich die Vermuthung bevorstehenden Wetters selten auf Tage und allenfalls auch nicht auf einige Wochen. Wenn aber der Wind bald rück- bald vorwärts sich drehet; wenn er besonders aus Westen haftet und nur zuweilen in N. W. zuweilen in S. W. abweicht; da trügen alle Kennzeichen, und ich nenne dieses die unregelmäßige Periode. Es giebt viel Regen und trüben Himmel, das Barometer mag steigen oder fallen; nur zuweilen will sich eine Art von Crisis mit N. W. einstellen. Der Himmel hellt sich etwas auf; aber bald geht der Wind in Westen zurück und das vorige Regenwetter ist vorhanden. Dieses Westwetter

ter giebt uns kühle nasse Sommer und laue Winter, s. §. 308.

c) Daß sehr oft ein Kennzeichen richtig war, wenn auch die Wetterveränderung nicht über dem Horizonte wo man ersteres beobachtete, erfolgte. Dieses ist besonders der Fall wenn sich die erwarteten Meteore nicht weit erstrecken. Die in Gährung begriffene Luft verläßt den Beobachtungsort, und das Product des Prozesses fällt an einem andern Orte nieder.

§. 392.

Wahrnehmungen kommender Witterung in der Atmosphäre selbst sind:

a) Wenn die Sonne Wasser zieht erfolgt gewöhnlich Regenwetter; weil es das Daseyn mehrerer Wolkenschichten andeutet. Man muß hiebey beobachten ob es erfolgt, wenn nach Regenwetter sich die Wolken brechen, oder wenn sie nach hellem Wetter einander näher rücken; im letzten Falle erfolgt der Regen.

b) Höfe um Sonne und Mond, so wie Nebensonnen und Nebenmonde verkündigen bald erfolgenden Niederschlag von Nebel, Regen oder Schnee. Diese Photometeore entstehen nur, wenn eine gewisse Menge von Wasserdampf oder selbst freyes Wasser oder Eis sich in der Luft befinden. Gewöhnlich er-

erfolgt der Niederschlag schon in 12 Stunden nach der Erscheinung des Hofes.

c) Die Art der Luftbeschaffenheit bey dem Auf- und Niedergange der Sonne und des Mondes giebt einige Kennzeichen ab. Wenn bey hellem Wetter diese Gestirne mehr oder weniger roth und in der Figur entstellt auf- oder untergehen: so wird dadurch ein starker Wasserdampfgehalt in niedern Luftschichten angezeigt und es deutet eine baldige Zersetzung an. Hiebey muß darauf gesehen werden, ob die Hygrometer Nässe oder Trockne zeigen; denn wenn diese Erscheinung von einem vorhandenen trocknen Höhenrauch herrührt, da deutet sie im Gegentheil Trockne an. Wenn an einem regnigten oder wolkigen Tage und bey herrschenden Westwinde die Sonne in einer hellen Luftschicht am Horizont untergeht: so kann man wenigstens etwa 24 Stunden gutes Wetter hoffen. Von dem heitersten Aufgange, kann man sich in der Westperiode nichts versprechen. Bey östlichen Winden ist es umgekehrt. Wenn an einem warmen Tage schon früh Morgens dicke begrenzte Wolkenmassen die aufgehende Sonne bedecken: so pflegt gegen Abend ein Gewitter zu erscheinen. Auch Morgen- und Abendröthe zeigen die dunstige Beschaffenheit des Horizonts an.

d) Eine schwarzdunkelblaue Farbe der Luft bey einzelnen Wolken, so wie im Gegentheil eine ganz lichtblaue Farbe derselben; beyde

beyde zeigen baldigen Regen an. Bey ersterer leitet vermuthlich das Uebermaß von Luftelectricität und bey letzterer das Uebermaß von Wasserdampf den Niederschlag ein.

e) Das scheinbare Näherrücken entfernter Gegenstände und die Luftspiegelung überhaupt können nur dann bevorstehendes Regenwetter verkünden, wenn die Ursache jener Erscheinungen eine in der niedern Luftschicht angehäufte Menge Wasserdampf zum Grunde hat.

f) Hohe Strichwolken die sich bey hellem Wetter einstellen, deuten auf baldigen Regen. Wenn sich der Himmel bey regnigten Wetter theilweise aufhellt und man nimmt noch Strichwolken wahr: so wird das helle Wetter von keiner Dauer seyn. Nur selten lösen sich die Strichwolken wieder auf; gewöhnlicher geben sie ehe 24 Stunden verfließen in Regen über. Sieht man zumal erst sich einige niedrige Wolken an der Stelle wo jene in bedeckten Himmel übergehen, erscheinen, dann ist der Regen nicht fern. Im Winter deuten sie auf Thauwetter; sie gehen gewöhnlich dem Südwinde voran.

g) Die Beobachtung der Nebel zeigt uns, daß sie am häufigsten in gutes helles Wetter übergehen und eine kältere Temperatur nach sich ziehen; vorzüglich hat man auf heitere Luft zu rechnen, wenn bey einem Morgennebel die Barometer steigen; wahrscheinlich weil die Luftelectricität stärker geworden ist und nun nicht

nicht so viel Wasserdampf unzersetzt sich mit der Luft vermengen kann, sondern in Wolken umgeändert wird. Wenn aber die Nebel am Mittage sich einstellen; wenn sie länger als 24 Stunden stehen, wenn die Barometer bey ihrer Erscheinung fallen: so gehen sie gewöhnlich in Regen oder Schnee über. Man sagt oft der Nebel fällt; das Wetter wird gut werden. Das ist nichts anders gesagt als nach Regen folget Sonnenschein; denn dergleichen starkfallender Nebel ist schwacher Regen und geht oft in den stärksten Landregen über. Ganz lächerlich ist die Behauptung daß 100 Tage nach jedem Märznebel Gewitter erfolgen sollen.

h) Wenn aber ein Landregen in Staubregen übergeht: so ist sicher eine baldige Theilung der Wolken zu erwarten; denn der Hauptproceß des Regens ist vorüber, er endigt sich mit schwachem Niederschlage.

i) Die Beobachtung des Ganges der Winde in Vergleichung mit meteorologischen Werkzeugen giebt mir das Hauptanhalten für das kommende Wetter in der regelmäßigen Periode. Das mehrste hiehergehörige findet man §. 275. und 282. Ich hole hier noch folgendes nach. Wenn es bey Westwinde regnet, und nun das Barometer etwas steigt, das Thermometer fällt und das Hygrometer steigt: so vermuthe ich, der Wind wird N. W. werden, und die häufigern Regen entweder ganz aufhören oder in Strichregen übergehen. Fährt

das

das Barometer zu steigen fort: so vermuthe ich N. und N. O. Wind; die Witterung wird dauerhafter, und der Himmel — wenigstens Morgens und Abends — ganz wolkenfrey werden. Die Kälte und Trockenheit nimmt zu. Nun wird der Wind völlig östlich werden, und das gute Wetter wird anhalten. Bey fallenden Barometer ist der Uebergang in S. O. Wind zu erwarten. Steigt das Barometer nach einem geringen Fallen noch einmal: so springt der Wind auch aus Osten zurück und das Wetter wird um so dauerhafter hell und trocken. Fährt es aber mit Fallen fort: so ist Südwind und wässrigter Niederschlag zu erwarten. Er kündigt sich auch durch Strichwolken, durch Steigen des Thermometers und durch Fallen des Hygrometers an. Beym Regen aus Süden hat man ohne daß sich der Wind lange in S. W. verweilt, bald wieder W. Wind zu hoffen. Es bleibt regnerichte Witterung. Geht der W. Wind nach einigen Tagen nun nicht wieder in N. W. Wind, sondern wohl gar in S. W. oder S. zurück: so kann man einer kürzern oder längern Westperiode entgegen sehen. Der Character dieser Periode ist: daß der Wind unaufhörlich zwischen W. S. W. selten S. und N. W. wechselt, und häufige Regen und Wolken aus diesen Weltgegenden erfolgen, das Barometer mag steigen oder fallen. Zuweilen macht das Wetter gleichsam einen Versuch durch N. W. überzugehen; aber schon fällt das Barometer wie-

der

der und der Westwind kehrt zurück. Wenn der Barometerstand zur Zeit des Eintritts des N. W. Windes und der darauf folgenden trocknen Periode, aber schon mit steigender Säule beträchtlich tief ist; wenn das Steigen desselben und die Drehung des Windes nach Osten recht langsam erfolgt: so wird die ganze Periode um so länger dauern als im entgegengesetzten Falle. Diese Grundlinien meiner Beobachtungen wird nun jeder bey eignen Erfahrungen weiter verfolgen und zu einem vollständigern Gemälde ausbilden können. Daß diese Periode in jeder Jahreszeit ihren eigenthümlichen Character haben müsse, versteht sich von selbst.

k) Wenn bey hellen Wetter sich auf benachbarten hohen Gebirgen Reihen von niedrigen Wolken lagern: so erfolgt bald Regen oder Schnee. Im sächsischen Erzgebirge sagt man sodann: der böhmische Nebel kommt. Der Brocken ist am Harze, so wie der Kifhäuser in Thüringen der Wetterprophet. Man sagt: die Berge brauen; sie bedecken ihr Haupt ꝛc.

l) Die Art der Wolken und ihre Schichtungen lassen folgendes Wetter vermuthen. Mehrere Wolkenschichten deuten immer nahen Regen an: Wolkenflocken helles Wetter; dicke begrenzte Wolken, Gewitter. Wenn sich die Wolken aus zuvor bedeckten Himmel gruppiren: so erfolgt heller Himmel. Ganz sicher

folgt

folgt Regen bey bedeckten Himmel mit niedrigen Wolken. Wenn letztere schnell fliegen, läßt sich auch Regen vermuthen. Gegen einanderziehen der Wolken deutet auf Gewitter.

m) Schnelles Erscheinen des Höhenrauchs an heissen Tagen verkündet starke Gewitter. Erscheint dieser Dunst an kühlen Tagen und bleibt er länger als einen Tag: so erfolgt Trockniß.

n) Das Rauchen der Wälder und Felsen während regnigter Witterung läßt die Fortdauer derselben vermuthen. Zuweilen erfolgt auch auf den Nebel der Flüsse Regenwetter; er giebt aber kein sicheres Merkmal ab.

o) Das Wetterleuchten an heissen Abenden läßt für die kommende Nacht oder für den andern Tag ein Gewitter vermuthen; es müßte denn seyn, daß das Barometer die Nacht wieder stieg und die Luft in der Nacht beträchtlich kühler würde.

p) Wenn der Thau an hellen Tagen ausbleibt und die Temperatur in der Nacht nicht sehr abgenommen, hat man höchst wahrscheinlich denselben Tag Regen irgend einer Art zu erwarten. Nur selten folgt erst noch eine thaulose Nacht und dann ein um so stärkerer Niederschlag.

q) Wenn

q) Wenn der Wind *) wellenförmig weht (fludert, hohl geht): so erfolgt im Winter gemeiniglich Thauwetter. Man schließt auch auf dieses wenn bey liegenden Schnee die Farbe der Wolken am Horizonte schwärzlich erscheint.

r) Wenn das Electrometer bey wolkigen Himmel starke positive Electricität zeigt: so hat man Aufheiterung zu erwarten; wenn das nemliche bey hellen Himmel statt findet: so wird sich das Wetter noch halten. Wenn aber bey hellem Wetter die Electricität fast null ist: so erfolgt bald Niederschlag.

s) Das Steigen des Thermometers, zeigt eben so häufig als das Fallen des Barometers baldigen Regen oder Schnee und das Fallen desselben, vorzüglich in Verbindung mit dem Steigen des Barometers, Aufheiterung des Wetters an. Ueber das Barometer sehe man §. 281. und 282.

t) Wenn das Hygrometer bey hellem Himmel, oder überhaupt ohne daß es sich im Nebel

*) In meiner Jugend verlebte ich mehrere Jahre am Weserstrom in der Nähe des Sollingerwaldes. An ruhigen Abenden hört man daselbst oft ein entferntes Brausen im Walde. Man sagt alsdenn in dortiger Gegend: Der Solling brauset; es wird bald regen. Ob dieses Brausen des Waldes von einem in der Höhe streichenden Winde, der wohl jene Waldberge, aber nicht die Thäler trift, herrührt, oder sonst eine andere Ursache hat, ist mir nicht bekannt.

bel oder Thau befindet, stark fällt: so kann man sicher auf baldigen Regen rechnen. Wenn es aber selbst während eines Regens beträchtlich zur Trockne steigt: so darf man auf baldiges Aufhören dieses Meteors hoffen. Ein gutes Hygrometer ist unter den zur Vermuthung künftiger Witterung anwendbaren Werkzeugen eines der vorzüglichsten.

u) Die Vermuthung der stärksten Hitze und Kälte des Jahres sehe man §. 72. und 78.

v) Häufige Sternschnuppen deuten fast immer eine baldige Luftzersetzung an.

w) Nordlichter lassen, zumal wenn sich kurz nach denselben nördliche Winde einstellen, auf trockne und im Winter auf kalte Witterung schließen.

x) Wenn der Rauch in Häusern und auf Ortschaften liegt; wenn die Düngerstätten stark riechen: so folgt darauf Regen; eine Erscheinung die ganz durch das Barometer eben so wie jene, daß wenn der Rauch grade aufsteigt, gutes Wetter erfolgt, erklärt werden kann.

y) Auf windstille Hitze erfolgen gemeiniglich die heftigsten Gewitter. Zeitige Gewitter besonders aus NW. und N. bringen gewöhnlich wieder Kälte. Dieses gilt bey uns bis in die Mitte des Junius.

z) Kleine Kreiselwinde an hellen Tagen deuten auf baldige Gewitter.

tz) Wenn im Herbste die Gipfel der Berge nach Regenwetter beschneyet erscheinen; (man sagt der Schnee leuchtet aus dem Gebirge): so kann man die baldige Ankunft desselben in den Thälern erwarten. Nach einiger Erfahrung am Thermometer kann man überhaupt in tiefern Gegenden bald wissen, ob es, wenn es daselbst regnet, im Gebirge schneye. Wenn zu Freyberg das Thermometer bey Regen auf 2,0 + ° steht: so kann man sicher rechnen daß es zu Altenberg liegenbleibenden Schnee giebt.

§. 393.

Auch unter den Thieren giebt es Wahrnehmungen zukünftiger Witterung. Feine Luftveränderungen können schon durch Thiere empfunden werden, ehe der Hauptproceß eintritt. Das im Freyen lebende Geschöpf muß früher dergleichen Empfindungen haben, als der mehr der Natur *entwöhnte* Mensch. Rohere, mehre mehr [im] *freyen lebende* Natur=Menschen kennen die Luft in dieser Hinsicht schon besser als der eingeschlossene Stadtbewohner. Ich glaube daß mehrere Thiere die Witterung durch Geruch, Gefühl, Gesicht und Gehör mehrere Tage zuvor empfinden, weil die ersten Spuren des neuen Wetters schon vorhanden sind, ehe wir sie bemerken. Daß aber Thiere, wie im gemeinen Leben und in mancher Naturgeschichte behauptet wird, das Wetter halbe Jahre zuvor wissen sollten, will mir doch nicht recht einleuchten: auch habe ich öfters genung Gelegenheit gehabt die Jäger mit ihren Vorher=

sagun=

sagungen des Wetters nach dem Verhalten des Wildes, Lügen zu strafen. Wenn es zutrift wird viel Lärm gemacht; im Gegentheil schweigt man still.

Einige der auffallendsten Wahrnehmungen dieser Art, sind:

a) Die **Elephanten** wittern den **Samum**. Oft noch 12 bis 16 Stunden vor dem Ausbruche desselben werden sie unruhig und sind nicht mehr weiter nach der Gegend zu bringen, in welcher der Sturm hausen wird. Vielleicht empfinden diese so reitzbaren Geschöpfe schon eine Veränderung der Luftelectricität.

b) **Katzen** besonders und auch **andere Thiere**, sind vor dem Ausbruche heftiger **Erdbeben** äusserst unruhig. Sie können vielleicht eine geringe Menge aus der Erde entwickeltes geschwefeltes oder gemeines Wasserstoffgas schon durch den Geruch empfinden.

c) Daß die **Zugvögel** nach der **Witterung** wandern ist bekannt genug. Gewiß ist, daß wenn Kraniche und andere Zugvögel zeitig aus dem Norden herauskommen, schon daselbst kalte Witterung eingetreten ist, und daß man nun auch bald dergleichen zu erwarten hat. Diese Thiere kehren doch auch wohl noch einmal wieder um. Eben so ist es mit den im Frühlinge ankommenden Vögeln. Nur zu oft werden diese Thiere in dem Frühlinge unserer Breiten, durch eine neu eintretende Kälte wieder nach Süden verscheucht. Das Zusammen-

rotten gewisser mehr einzeln lebender Vögel, so wie das an manchen Vögeln zu Zeiten bemerkte Aufsuchen der Hölen und Wohngebäude, verkündet Sturm oder Gewitter auch wohl anhaltende Landregen. Ein in beträchtlicher Höhe schwebender Vogel mag mit seinem scharfen Gesicht etwas mehr von der entfernten Witterung sehen, als wir am Boden einher wandelnde Geschöpfe.

d) Auffallend ist die Trägheit oder Munterkeit eines großen Theiles der Thierwelt bey verschiedenen Witterungsarten. Erstere schreibe ich besonders einem Mangel an Electricität und einem Ueberfluß an Wasserdampf in der Luft zu. Nicht immer ist große Hitze — die aber oft mit diesem Zustande der Luft zugleich vorhanden ist — die Ursache. Der Mensch ist erschlafft; er empfindet Jucken und Stechen an schadhaften Theilen des Körpers; das Vieh auf den Weiden ist träge; andere Thiere äussern ihre Unbehaglichkeit durch ungewöhnliches Geschrey u. d. m. Wenn aber die Atmosphäre ihre gehörige Mischung hat, dann ist die ganze Thierwelt munter; der Mensch athmet freyer und bewegt sich mit Leichtigkeit. Von jenem trägen Zustande ist jedoch der melancholische Unmuth zu unterscheiden, der den Bewohner des Nordens so oft durch anhaltendes trübes Wetter drückt. Zu London nennt man zwey trübe Wintermonate — wenn ich nicht irre den December und Jenner — die Hängemonate.

e) Daß

e) Daß die Fische kurz vor Gewittern im Wasser sehr unruhig sind, hängt wahrscheinlich von der ihnen ungewohnten Wärme des Wassers ab.

f) Unter den Insecten hat wohl in Hinsicht der Wetterdeutung keines in neuern Zeiten die Aufmerksamkeit so sehr erregt als die Spinne. Wem fällt hier nicht Quatremere's durch die Spinnenprophezeihung eingeleitete Eroberung von Holland ein? Das hätte wohl der ehrliche Scultatus, als er 1588. sein Meteorographicum perpetuum schrieb und darin die Spinne als Wetterprophetinn empfahl, nicht gedacht, daß man ein Paar Jahrhunderte nachher, Armeen auf ihr Geheiß über gefrorne Sümpfe leiten würde? Doch ernstlich, die im freyen lebende Spinne, die ihre Existenz größtentheils, wenigstens ihr Wohlbefinden ganz, dem guten Wetter verdankt, ist auf alle Vorgänge in der Luft äusserst aufmerksam, gegen jede Wetterveränderung äusserst reizbar und wegen ihrer Nähe und Fixirung in der Nachbarschaft des Menschen zu Wetterbeobachtungen besonders geschickt. Folgendes ist das merkwürdigste aus Quatremere's Beobachtungen:

a) Die Spinnen verkündigen das bevorstehende Wetter sicherer und früher als das Barometer.

b) Wenn gar keine Spinnen da sind, oder wenn sich die vorhandenen entfernen: so hat man

immer noch anhaltend schlechtes Wetter zu erwarten.

c) Wenn es deren wenige giebt: so bleibt die Witterung noch veränderlich.

d) Wenn es viele und fleissig arbeitende Spinnen giebt: so wird das gute Wetter anhalten, oder es wird erscheinen wenn während des Regens viele Spinnen fleissig arbeiten.

e) Ganz vorzüglich gilt das vorhergehende von der Hängespinne.

f) Bey schönen Wetter zeigt die Winkelspinne ihren Kopf; sie streckt die Füße weit vor, und um so länger, je dauerhafter das schöne Wetter werden soll.

g) Wenn es aber viel und lange regnen will, so kehrt sie sich um und man sieht nur ihren Hintern aus dem Schlupfwinkel des Gewebes.

h) Das Gewebe mit welchem die Winkelspinne ihren Winkel umspannt, hat während der ersten Epoche des schönen Wetters nur eine gewisse Ausdehnung. Wenn aber noch eine zweite Epoche erfolgen soll: so erweitert sie das Gewebe um einige Zoll. Aus drey oder vier dergleichen wiederholten Unternehmungen während Frühjahr, Herbst und Sommer, kann man am sichersten auf anhaltend schönes Wetter schließen.

i) Die

i) Die Zeit in welcher die Winkelspinne ihre Eyer legt, und welche in sehr heissen Jahren wohl siebenmal eintritt, ist wieder ein Kennzeichen für eine neue Periode von schönen Wetter; indem es meistens zu Anfange derselben geschieht.

k) Nach Verhältniß wie es stark oder weniger windig ist, spinnt die Hängespinne nicht, oder sie spannt nur die Speichen innerhalb des Triangels, in welchen sie ihr Rad anlegt, aus. Ist aber ihr Gewebe vollendet und es soll ein Sturmwind eintreten: so nimmt sie ein Drittel des Gewebes weg.

l) Wenn die Hängespinne da ist, aber gar nicht spinnt: so ist regnerisches und windiges Wetter zu erwarten. Wenn sie aber während eines Windes spinnt, und zu den zwey sich durchkreutzenden Grundfäden, alle diejenigen hinzuspinnt, welche aus dem Mittelpuncte nach der Peripherie gehen aber diejenigen excentrischen Fäden, die ihr Gewebe ganz vollenden würden, nicht hinzu nimmt: so kann man vermuthen der Wind werde sich in 10 bis 12 Stunden legen.

m) Wenn diese Spinne plötzlich ein Viertel oder Drittheil ihres Gewebes zerreißt, um wenigstens den Rest zu sichern: so kann man annehmen, daß erfolgende schlechte Wetter werde nur kurz vorübergehend seyn.

 n) Es

n) Es giebt zwey Gattungen von Winterspinnen in Hinsicht ihrer Thätigkeit. Die eine bemächtigt sich blos schon vorhandener Gewebe (in Winkeln); die andere aber webt selbst, und zwar vor jeder zu erwartenden anhaltenden Kälte. Durch die Beobachtung dieser, kündigte Quatremere das Zufrieren der holländischen Kanäle vorher.

o) Je länger die Anhängefaden der Hängespinnen sind; um so dauerhafter wird die zu erwartende trockne Periode seyn. Wird die Witterung regnerisch oder windig seyn: so knüpfen sie die Fäden welche das Hauptwerk tragen, sehr kurz an. Werden sie aber nun unruhig und knüpfen die Fäden länger: so ist eine trocknere Periode im Anzuge.

Dieses sind die Hauptsätze aus des aufmerksamen Quatremer's Beobachtungen. Es ist nicht zu läugnen, daß unter allen Vermuthungen zukünftiger Witterung, aus dem Verhalten der Thiere, diese aus dem Verhalten der Spinnen am öftersten zutrift. Nur in der unregelmässigen Periode fand ich, daß sich die Spinnen zuweilen zu guten Wetter anschickten, ohne daß es länger als einen Tag gedauert hätte.

§. 394.

Die Wahrnehmungen künftiger Witterung an Pflanzenkörpern sind denn doch wohl sehr trüglich. Letztere erleiden mehr den Einfluß des vorwaltenden vorhandenen Wetters, als daß wir durch

ihr

ihr Verhalten auf das zukünftige schliessen könnten. Z. B. die Blätter fallen früh oder spät ab; das hängt doch wohl mehr von der verflossenen als von der zukünftigen Witterung ab. Eben so auch das häufige Erscheinen der Draba verna welches Dürre, und der Pilze welches Nässe verkünden soll. Eher kann man von dem stärker Riechen mancher Pflanzen oder von einer Erschlaffung derselben auf eine feine Veränderung in der Atmosphäre schließen.

§. 395.

Die Kennzeichen an anorgischen oder erstorbenen organischen Körpern, sind größtentheils hygroscopischer oder electrischer Art. Zu den erstern gehört: das Feuchtwerden der Steinflaster in Städten; das Schwitzen der Wände *) in massiven Häusern; (gewöhnlich sehr richtige Hygrometer.) das Zerspringen der hölzernen Meublen oder der Balken. Zu den letztern gehört das Leuchten der Thürme rc.

*) Es giebt zu Freyberg in den aus Gneis erbauten Häusern einzelne sehr leicht feuchtwerdende Stellen. Hier müssen die empfindlichsten Hygrometersteine liegen. Die Wand mag bekalkt seyn, wie sie will: der Stein zieht Wasser bis zum Niederlaufen an der Wand an. Sehr wahrscheinlich ist es eine Sorte leicht verwitternder Gneis, aus dessen verwitterten Feldspath das Kali frey geworden ist.

Sechtes Kapitel.

Von dem Einfluß welcher zwischen der Atmosphäre und den übrigen 3 Naturreichen wechselseitig Statt findet.

§. 396.

Die aus so mannigfaltigen Bestandtheilen zusammengesetzte und in Hinsicht dieser Bestandtheile so veränderliche Atmosphäre umgiebt die Körper aller drey Naturreiche. Eine große Anzahl der Thiere schwimmt in dem Luftmeer; ein andrer geht auf dem Boden desselben einher; und noch ein dritter besucht aus dem Wasser zuweilen die feinere Flüssigkeit. Die Pflanzen sind größtentheils Bewohner der Luft und nur an den festen Boden geheftet. Die Erdkugel grenzt mit ihrer Oberfläche an den Grund der Atmosphäre und wird zum Theil von derselben durchdrungen. Natürlich muß also zwischen allen diesen Naturkörpern und der Atmosphäre viel gegenseitige, theils mechanische, theils chemische Einwirkung statt finden.

§. 397.

Von den Einwirkungen, welche die Thierwelt durch die Atmosphäre erleidet, bemerken wir zuerst die, welche durch das Ein- und Ausathmen der atmosphärischen Luft *) durch die warmblutigen Thiere erfolgt.

a) Durch den Prozeß der Respiration wird das Sauerstoffgas der Atmosphäre zersetzt; thierische Wärme erzeugt; kohlensaure und Stickluft nebst Wasserdampf statt der eingesogenen atmosphärischen Luft wieder ausgehaucht. Das Blut selbst wird oxydirt und sein Wassergehalt vermehrt. Und dieses alles erfolgt, weil Wasser- und Kohlenstoff im Blute ihre Verwandschaft gegen den Sauerstoff in der Lebensluft ausüben und diese Luft in den Lungen chemisch zerlegen.

b) Durch diesen Prozeß wird also der Sauerstoffgehalt der Luft vermindert und Kohlensäure und Wasser erzeugt.

c) Eine zum Athmen taugbare Luft muß wenigstens 10 Proc. Sauerstoffgas enthalten.

d) Sobald der Gehalt der zu athmenden Luft an kohlensaurer Luft bis auf $\frac{1}{6}$ steigt, ist das Athmen mit Uebelbefinden begleitet.

e) Das

*) Wie bey der Respiration die Luftelectricität, die freye Wärme, der Wasserdampf, ꝛc. wirken, ist fast noch gar nicht untersucht.

e) Das Stickgas wird bey dem Athmen nicht verändert.

f) Der Einathmungsprozeß ist ein wahres Verbrennen in den Lungen.

g) Die Consumtion der Luft wird vermehrt nach dem Essen und bey körperlichen Anstrengungen aller Art.

h) Die Wärme der Thiere bleibt sich gleich, so lange die Respiration den gewöhnlichen Gesetzen folgt. Jede Beschleunigung derselben vermehrt die Wärme; jede Verminderung die Kälte. Stillstand durch irgend eine Ursache erregt, zieht den Tod nach sich.

i) Das Blut der wenig athmenden Thiere ist wenig wärmer, als die sie umgebende Flüssigkeit.

k) Wenn — wie es sehr wahrscheinlich ist, der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre abwechselt: so muß auch hiedurch ein sehr verschiedener Einfluß auf den thierischen Körper entstehen.

l) Wenn es auch noch nicht ausgemacht ist, ob der Sauerstoffgehalt der Luft mehr durch Meteore, als durch Verdunstung und Regen beträchtlich modificirt wird: so lassen sich doch folgende Abweichungen schon bestimmt annehmen:

1) Kältere Luft hält in denselben Volum auch eine größere Menge Sauerstoffgas, als

wäre

wärmere. Daher brennen Feuer im Winter besser und die Lungen müssen im Winter mehr Wärme als im Sommer geben. So ersetzt das gebundene Feuer der Luft im Winter zum Theil das fehlende freye. Wie sehr würde die Hitze des thierischen Körpers zunehmen, wenn bey der Temperatur von 25° + eben so viel Lebensluft in den Lungen zerlegt würde, als bey 10 — 0.

2) Feuchte Luft hält in denselben Volum weniger Sauerstoffgas als trockne. Ein gewisser Theil von ausgedehnten Wasserdampf verdrängt einen Theil atmosphärischer Luft.

3) Thalluft ist zusammengedrückter als Bergluft und hat daher in denselben Volum auch mehr Sauerstoffgas, als letztere.

4) Die Waldluft hat mehr Sauerstoffgas, als jene der Sandwüsten bey gleichem Gewicht.

5) Eingeschlossene, durch Oxydationsprozeße verdorbene Luft ist mehr oder weniger arm an Sauerstoffgas.

6) Die Luft über großen Wässern enthält weniger kohlensaure Luft, als jene über dem trocknen Lande.

Daß eine Veränderung des richtigen Sauerstoffgehaltes in der Atmosphäre, die größten Veränderungen

ungen im thierischen Körper hervorbringen müsse, bedarf kaum, nach dem was von a, bis k gesagt worden ist, besonderer Beweise. Man bedenke nur, was durch vermehrte oder verminderte Wärme; so wie durch vermehrte oder verminderte Oxydation, nicht allein des Blutes, sondern auch anderer Thiersubstanzen, im Körper vorgehen muß. Fourcroy und Vauquelin erregten sich einen künstlichen Schnupfen durch Einathmen des oxygenirt salzsauren Gas.

§. 398.

Ein gewisser Luftdruck ist dem thierischen Körper nöthig; theils mit zur Zusammenhaltung weicher Theile; theils zur Erhaltung der Flüssigkeiten in den Gefäßen, so wie zur Erhaltung einer gewissen Wärme, welche letztere von der Verhütung einer zu großen Verdunstung mit abhängt. Ohne Luftdruck würde jeder thierische Körper bald erkalten und vertrocknen; ersteres selbst auch dann, wenn er aus dem innern die gewöhnliche Wärme auf einem andern Wege, als durch die Respiration erhalten könnte.

Eine zu große Verdichtung der Luft verhindert die Cirkulation und bringt Schwerfälligkeit zu wege. 2 Deutsche Meilen tiefer, als die Oberfläche der Erdebenen, könnte der menschliche Körper schon den Luftdruck nicht mehr ertragen.

Eben so schädlich ist eine zu große Verdünnung. In der Höhe von 2 — 300 Toisen, ist daher

her für gewöhnlich nicht zu leben. Ob die Verdünnung der Luft nicht zu der Entstehung der Kröpfe im Gebirge mit beyträgt ist noch nicht ausgemacht.

Hieher gehört die große Empfindung von Kälte welche Reisende die aus den tiefern Gegenden Perus in die Hochländer kommen, erfahren. S. §. 312. c). Völlige Aufhebung des Luftdruckes würde, eben wie zu große Verdichtung, den Tod nach sich ziehen.

§. 399.

Die Luft trägt auch zur Verdauung der Speisen das ihrige mit bey. Sie vereinigt sich durch Hülfe des Speichels mit den Nahrungsmitteln und leitet gleichsam als Hefen die Gährung im Magen ein.

§. 400.

Ein gewisses Maas der Luftbewegung ist dem thierischen Körper unumgänglich nöthig: a) um die Producte der thierischen Ausdünstung fortzuschaffen, und b) um überhaupt das nöthige Gleichgewicht zwischen den atmosphärischen Stoffen von so verschiedenen specifischen Gewichten einigermaaßen zu erhalten. Bey Mangel an Winden zeigen sich bald nachtheilige Folgen durch Anhäufung gewisser Stoffe in Gruben, in tiefen Thälern, in den engen Gaßen und Höfen großer Städte ꝛc.

Stürme können dadurch schädlich werden, daß sie Luft mit Gewalt in gewisse Theile des Thierkörpers preßten. Hieher gehört das sogenannte Verfangen der Pferde, wenn man sie gegen den Wind reitet.

reitet. In Stürmen und zumal bey trockner Luft dunstet der Mensch ausserordentlich stark aus. Wie viel auf die Beschaffenheit der Winde ankommt, ist sehr bekannt. Je nachdem die herbeygewehete Luft beschaffen ist, muß auch ihr Einfluß verschieden seyn. Mann unterscheide da vorzüglich: den trocknen Wind; den feuchten Wind; den kalten Wind; den heissen Wind; den Wind welcher verdorbene Gasarten herbeyführt. Man nimmt fast allgemein in der Arzneykunde an, unsere Nord- und Ostwinde führen viel, die West- und Südwinde weniger Sauerstoffgas zu uns. Der Harmattan soll viel Sauerstoffgas und der Sirroco viel Stickgas herbeyführen. Man sehe über diesen Gegenstand, §. 275 — 280.

§. 401.

Wasserdampf *) in mäßiger Quantität ist dem thierischen Leben wohlthätig: a) zur Verminderung der zu lebhaften Respiration; **) zur Anfeuchtung de Oberhaut und als Nahrungsmittel; ferner zur Verhütung einer zu großen Austrockung überhaupt. Das Flüssige atmosphärische Wasser selbst von aussen angewendet ist als Nahrungs und Reinigungsmittel für die Thierwelt sehr wirksam. Man hat Beyspiele, daß Thiere bey Reisen in Wüsten, dem Hungertode nahe waren und durch fallende Regen wie-

*) Der aber vom Wasserdunst und Nebel wohl zu unterscheiden ist.

**) In dieser Hinsicht ist ganz besonders das Stickgas in der Atmosphäre nutzlich.

wieder ernährt und belebt wurden. Das Baden der nordischen Völker in Wasserdampf ist gewiß ein sehr heilsamer Gebrauch für jenes Klima. Der feine Dampf dringt in die kleinsten Poren leicht ein. Fallende Regen reinigen die Luft von schädlichen Ausdünstungen und machen dadurch oft in heissen Gegenden Seuchen fauligter Art plötzlich ein Ende. In kältern Gegenden ändert sich nicht selten nach dem ersten gefallenen Schnee die Constitution herrschender Krankheiten.

Der Ueberfluß an Wasserdampf und Nebel ist schädlich, weil a) er den Sauerstoffgehalt der Luft vermindert; b) die Ausdünstung unterdrückt; c) die electrische Materie zu sehr ableitet; und d) die Gefäße zu sehr erschlaft. Daher werden manche Krankheiten, als z. B. kalte Fieber schon allein durch feuchte Luft erregt.

Mangel an Wasserdampf (d. i. sehr trockne Luft) zieht Ausdürrung der Theile welche der Luft zunächst ausgesetzt sind, ferner eine zu starke Verdunstung, Verminderung der Wärme und einen zu starken Sauerstoffgehalt nach sich. Für ohnedies schon trockne Gegenden als z. B. für Gebirge, sind Dürren gefährlich.

§. 402.

Die Wärme überhaupt und zum Theil jene der Atmosphäre ist das Hauptagens für das thierische Leben. Was wäre der organische Prozeß ohne sie? Sie erhält die Flüssigkeiten (welche auch ihr

das Daseyn verdanken) in Bewegung. Sie beför- dert die Ausdünstung und bildet Gasarten im Kör- per. Ohne sie geht keine Verdauung und Assimila- tion von Statten. Der Körper saugt sie von aussen ein. Nicht genug, sie geht von innen aus und ver- breitet sich über den ganzen Körper; wo sie die Ver- wandschaften unter den Stoffen zur Thätigkeit bringt und als Reitzmittel wirkt. Wo uns die Natur sparsam mit Wärme versieht, erschaffen wir uns durch Kunst Anhäufung derselben. Wir erre- gen künstliche Feuer und umgeben uns mit schlechten Wärmeleitern. Die Wärme ist in vielen Fällen ein vortrefliches Heilmittel. Man hat sie auch örtlich am Körper angewendet; z. B. durch Brenngläser erregte Wärme gichtischen Gliedern zugeführt ꝛc.

Unser Gefühl für die atmosphärische Wärme ist verschieden nach der Reitzbarkeit und nach der Stärke der Ausdünstung, so wie in Krankheiten. Der Mensch ist ein sehr unrichtiges Thermometer. Der Egyptier friert, wo der Russe über Hitze klagt. Auch hier hat die Gewohnheit den grösten Einfluß.

Die Extreme der atmosphärischen Tem- peratur sind schädlich. Heftige Kälte zieht den Tod nach sich. Bey den Erfrieren erstarrt die Maschine langsam und der Proceß des Athmens überlebt gewissermaßen die Bewegung der Maschine; daher ist das Erfrieren ein sanfter Tod. Glückli- cherweise giebt (s. §. 397. 1)) die kalte Luft mehr durch chemischen Proceß abgeschiedene Wärme. Die durch starke Kälte erregten Krankheiten gründen sich auf Erstarrung, Steifwerden, Unterdrückung der

Aus,

Ausdünstung. Bey der Kur in Betten ist zu bemerken, daß man nicht wie oft geglaubt wird, stärker als in der Luft ausdünstet. Es wird nur durch Anhäufung Wärme vermehrt. Nie aber kann man im eingeschlossenen so viel als in freyer Luft verdunsten.

Zu große Hitze beschleunigt die chemischen Functionen des Lebensprocesses zu sehr, sie erhöht die Reitzbarkeit zu beträchtlich und so entstehen hitzige Krankheiten die sich um so schneller entscheiden, je größer die Hitze ist. Durch den zu großen Reitz wird die Maschine auch mehr abgespannt und unthätiger. Der Mensch kann übrigens weit mehr Hitze als Kälte ertragen. Die russischen Bäder habe ich fast immer über 40 + 0 und häufig über 50° + 0 angetroffen. Die Kälte des Gefrierpunctes am Reaum. Thermomet erträgt der unbekleidete Mensch nur mit genauer Noth eine kurze Zeit.

§. 403.

Die Luftelectricität durchdringt den thierischen Körper und ist gewiß ein vorzügliches Wirkungsmittel im Lebensprocesse. Sie erhöhet die Reitzbarkeit der Fasern; vermehrt die Expansivkraft der festen und flüssigen Theile und trägt ohnbezweifelt viel zur Erhaltung der Regsamkeit im Thierreiche bey. Wenn näher den Polen zu die Wärme als Regungsmittel fehlt: so ist die Luftelectricität um so stärker, und man befindet sich in einer solchen Luft äusserst gestärkt und munter. Kurz vor den

Gewittern ist Mangel an Luftelectricität; daher zum Theil die Trägheit im Thierreiche. Das Gewitter ersetzt den Mangel und es folgt Wohlbefinden. An feucht heissen Tagen befindet man sich am übelsten, weil der Wasserdampf alle Luftelectricität schnell zur Erde leitet.

Aus allen dem und was wir sonst aus der Electricitäslehre über den Einfluß der durch Reiben erregten Electricität auf den thierischen Körper wissen, folgt: daß Mangel an diesem Fluido in der Atmosphäre verminderte Reitzbarkeit und Erschlaffung nach sich ziehe.

Der Ueberfluß dieses Reitzmittels hingegen kann ebenfalls schädlich seyn, indem der Lebensproceß zu sehr beschleunigt wird. Einige Aerzte wie Hopf, haben Luftelectricität in zu großer Menge als Erregungsmittel der epidemischen Entzündungsfieber betrachtet. Ein großer Theil der Vorempfindungen am Körper bey bevorstehender Wetterveränderung rührt gewiß vom Mangel oder Ueberfluß des electrischen Fluidums in der Luft her. Ausserdem, daß Personen bey Gewittern allerley krankhafte Zufälle aus bloßer Furcht bekommen, rühren wahrscheinlich auch dergleichen Zufälle von der Bewegung des electrischen Fluidums ab. Und in der That, wie sollte eine in so großer Menge verbreitete Materie die unser Körper leicht einzusaugen im Stande ist, ohne Wirkung seyn. Die Bewegung in freyer Luft und auf Gebirgen ist gewiß mit darum so heilsam, weil da der Körper den Reitz eines Fluidums empfindet, wel-

welchen er in den Gebäuden und auf engen Gaßen entbehren muß. Wie der electrische Funke des Gewitters tödtet ist bereits §. 238. erörtert worden.

Ob nicht der reitzende Einfluß der Luft auf frische Wunden auch vorzüglich der Luftelectricität zuzuschreiben seyn dürfte, ist mir beyläufig eingefallen. Vielleicht wirkt sie daselbst auch in Verbindung mit dem aus der Luft abgesetzten Sauerstoff.

§. 404.

Der Einfluß des Lichtes auf das thierische Leben ist gewiß wichtiger als wir glauben Schwerlich dürfen wir dasselbe blos als Mittel zum Sehen betrachten. Der Einfluß würde zwar noch beträchtlicher seyn, wenn wir nicht durch Bekleidung uns demselben entzögen. Mit der Electricität und der Wärme ist es anders. Letztere durchdringt alle Bekleidung, und erstere saugt der Körper durch die entblößten Theile vorzüglich durch die Fingerspitzen ein. An den unbekleideten Nationen sehen wir wenigstens den Einfluß des Lichts an der verschiedenen Färbung; dies kann aber nicht der einzige seyn. So wie die mehrsten Pflanzen ohne Licht sehr schlecht vegetiren, eben so läßt sich dergleichen von der Thierwelt erwarten. So wie es einige unter der Erde fortlebende Pflanzen giebt; eben so gut giebt es lichtscheue Thiere. Daß ein trüber Himmel zur Melancholie geneigt macht, haben wir schon anderswo erwähnt.

§. 405.

Vom Einfluß des magnetischen Fluidums auf die Thierwelt wissen wir (manche bekannte Schwärmerey ausgenommen) eigentlich gar nichts, da selbst die Existenz einer eignen magnetischen Materie noch nichts weniger als ausgemacht ist.

Von der Verunreinigung der Atmosphäre durch Stickluft, durch kohlensaure Luft, so wie durch verschiedene Arten des Hydrogengas und von den Miasmen sehe man das erste Kapitel und besonders §. 51. — 54.

§. 406.

Aus dem vorhergehenden erhellet besonders die Wichtigkeit des Studiums der Atmosphärologie für den Artzt und die Nothwendigkeit derselben besser als bisher durch genaue meteorologische Beobachtungen, welche sich über alle mögliche Veränderungen der Atmosphäre erstrecken, zu unterstützen. Kennte man die Erregung einer Krankheit, die zwar nicht immer, aber doch gewiß oft in der Atmosphäre zu suchen ist: so würde man um so leichter das Gegenmittel anzuwenden wissen.

§. 407.

Auf die Verschiedenheit in der Temperatur eines Landes gründet sich grösstentheils alles was wir merkwürdiges von der psychologischen Verschiedenheit der Nationen in Hinsicht auf das Klima wissen.

Eini=

Einige, wie z. B. Montesquieu sind in der Wirkung welche sie dem Klima zuschreiben zu weit gegangen; indem sie alle körperliche und geistige Verschiedenheiten nur dem Klima zuschreiben, da doch Nahrungsmittel, Gewohnheiten, Regierungsart, Religion u. d. m. gewiß eben so viel Einfluß haben.

Falkonet schreibt dem Einfluß des heissen Himmelstrichs leidenschaftliches Temperament, Hang zur Geschlechtslust, Rachsucht, Leichtsinn, Furchtsamkeit, Trägheit, Stolz, Eifersucht, Argwohn, Betrug, Treulosigkeit, Müssigang, Ueppigkeit und Schwelgerey zu.

Bey den Bewohnern kalter Himmelsstriche finde man überhaupt Verminderung des Empfindungsvermögens; geringes Gefühl für zärtliche Leidenschaften, Gutmüthigkeit, Beharrlichkeit, Tapferkeit, Thätigkeit, Ausschweifung im Trunk, Spielsucht, Würde im äusserlichen Betragen, Redlichkeit, Offenherzigkeit, Beständigkeit, Entschlossenheit und Kunstfleis. Die Bewohner der gemäßigten Erdstriche zeichnen sich aus: durch mittlern Grad der Empfindlichkeit, ihr Temperament halte das Mittel zwischen glühender Leidenschaft und kalter Gelassenheit: Liebe, Freundschaft, unbeständige Launen, Muth, Munterkeit, finde man in diesen Zonen am häufigsten. Es finden jedoch auch Ausnahmen genug statt. Die mehrsten Nordamerikanischen Völkerschaften z. B. sind mehr grausam als guthmütig. Hingegen die Hindu, die alten Peruaner sind und waren die gutmüthigsten Völkerschaften. Die Russen haben viel Talent zu Künsten und Wissenschaften. Sie glei-

chen an Lebhaftigkeit dem Franzosen unter mildern Himmelsstriche.

§. 408.

Manche Thiere verändern sich in den Himmelsstrichen. Zu Angora bekommen Katzen, Kaninchen und Ziegen lange weisse Seidenhaare. Corsica hat viel gefleckte Pferde und Hunde. In Guinea werden Menschen und Thiere mehrerer Art schwarz gefärbt.

§. 409.

Von der Art der Witterung eines Landes und ihrer Veränderung hängt zum Theil sowohl das eigenthümliche der Krankheiten; als auch die herrschende Krankheitsconstitution daselbst, ab. Die genaue Kenntniß der Krankheiten aller Länder und der sie erregenden Ursachen, macht eine eigene Lehre in der Arzneykunde, ich meine die medicinische Geographie, aus. Die weitläufige Bearbeitung desjenigen Theiles der medicinischen Geographie, der sich besonders mit dem Einflusse der Luft auf die Entstehung und Unterhaltung der Krankheiten beschäftigt, (meteorologisch-medicinische Geographie) würde mich theils über die Grenzen dieses Werks hinausführen; theils ist auch noch zu wenig gründliches über die Bestandtheile der Luft in Hinsicht der Erregung eigenthümlicher Krankheiten bekannt. Es kommt bey den bisherigen Erklärungen fast alles auf kalte und warme, trockne und feuchte Luft hinaus. Da ich in den vorigen §§ die Wirkungen

der

der Atmosphäre auf die Thierwelt erläutert habe: so wird man durch aufmerksame Untersuchung der Beschaffenheit der Atmosphäre eines Ortes mit steter Rücksicht auf Gewohnheiten, Nahrungsmittel u. s. w. die Krankheit erregenden Ursachen immer mehr aufzufinden lernen. Ich schränke mich daher — um hiezu denkenden Aerzten Gelegenheit zu geben — auf ein Verzeichniß der Luft gewisser Länder mehr oder weniger eigenthümlicher Krankheiten, größtentheils aus Finks medicinischer Geographie gezogen, ein.

§. 410.

Zuvor bemerke ich noch im allgemeinen:

a) Krankheiten entstehen durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Luft eines Ortes und pflanzen sich von da weiter fort.

b) Sie werden in andern Himmelsstrichen in ihrer Natur verändert; bösartiger oder gutartiger.

c) Manche Krankheiten bleiben einzelnen Ländern eigen.

d) Gewisse Gegenden lassen manche Arten der Krankheiten gar nicht aufkommen. Man kann in andern Gegenden krank gewordene Personen daselbst durch die Atmosphäre heilen.

§. 411.

Krankheiten der vorgenannten Art sind:

Die Pest im Morgenlande. Die verschiedenen Arten des Aussatzes (Elephantiasis, Barras, Boack) in Arabien. Das Uebel von Haleb eine Art Blatternkrätze; ebenso die Yams und Pians in Africa und Westindien. Der Weichselzopf in der großen Tartarey, Siebenbürgen, Ungern und dem ehemaligen Polen. Die Rachitis ursprünglich in England. Die Blattern aus dem innern von Africa. Die Luft zu Madeira heilt die Schwindsucht. Kröpfe, Albinos, Cretins, Kackerlacken finden sich in den Alpengebirgen. Die Masern kamen 572 aus Aethiopien nach Arabien, Egypten ꝛc. Die Air ist eine Art der Betäubung der Glieder in Brasilien und wird der kalten Abend- und Nachtluft zugeschrieben. Auf den molluckischen Inseln sind die amboinischen Pocken, eine Species der venerischen Krankheit, einheimisch. Wenn der Sandelbaum daselbst gefällt wird: so werden diejenigen welche diese Arbeit verrichten von einem eignen Fieber Amphimerina mimosa befallen. Die krimmische Krankheit ist eine Art Aussatz, und fängt sich mit einem blau angelaufenen Gesicht an. Die Bräune mit Schwämmchen ist in Astrachan einheimisch. In Languedoc kommt eine eigne Art Carbunkel unter den Namen Anthrax tarantalus, vor. In Großbrittanien findet sich im Herbst häufig ein rheumatischer Ausschlag ein. Barbiers nennt man in Bengalen eine plötzliche Lähmung der Glieder und Sprachorgane. Zu Pondichery findet sich mit der heissen Jahreszeit ein

eigner

eigner Hautausschlag mit feinen Blattern ein, der mit Jucken auf Stirn und Schultern anfängt und bis zur nassen Jahreszeit anhält. Blindheit und Augentzündungen sind besonders heissen Sandländern eigen. In Guinea findet sich die Boisie. Es entsteht ein kupferfarbner weicher Fleck ohne Empfindung an irgend einem Theile des Körpers. Das Fleisch unter demselben geht in trocknen kalten Brand über, dieser vergeht und es tritt eine Art schwammigter Krebs an die Stelle, der schwer wegzubringen ist. Das gelbe Fieber, in Peru Chapetonade an andern Orten das schwarze Erbrechen auch Siamsfieber genannt, hat ürsprünglich nur in heissen Ländern, als Peru, Westindien, Barbados, Mexico ꝛc. grassirt; neuerlich wurde Nordamerika, Spanien und Italien davon heimgesucht. Es wird minder gefährlich je weiter es ins feste Land dringt. In Nigritien ist zur trocknen Jahreszeit eine Cholera ohne Fieber gewöhnlich. Die Demeljuja in Aegypten äussert sich durch heftigen Kopfschmerz und geschwollene entzündete Augen; tritt sie zurück so folgt Raserey oder Schlagfluß. Die Ruhren sind da gewöhnlich wo Hitze und Kälte in kurzen Zeiträumen oft wechselt. In manchen hohen trocknen Gegenden Spaniens empfinden Ausländer eine heftige Eßlust, die wenn sie dieselbe völlig befriedigen eine eigene Art Kolick, Entripado hervorbringen. Die Epilepsie ist in Norwegen besonders bey dem weiblichen Geschlechte anzutreffen. In Rusland und in kalten Ländern findet sich die Rose häufig. Wenn die Chinesen den Firnißbaum, Rhus vernis, fällen: so werden sie von einer eigenen Krankheit Erysipelas chi-

chinense befallen. Sie zeichnet sich durch Geschwulst und Röthe über den ganzen Leib aus. Die Gelbsucht ist in Persien einheimisch. In Ungarn findet man eine eigene Art Sumpffieber unter dem Namen Hagymatz. Jaswa nennen die Kalmucken ein schmerzhafte Beule, die sich an den Geschlechtstheilen besonders einfindet und oft in 9 — 10 Tagen tödtlich wird. In Cypern findet sich nie die Hundswuth. Zu Jamaika ist der Keuchhusten herrschend. Im Lande der Kalmücken eignet sich die Luft zuweilen zur Erregung eigner Geschwüre an Menschen und Vieh. Man nennt die Krankheit Momo, Luftseuche. Nedad heißt ein eigenes hitziges Fieber in Habesh. Die Norwegen eigene, sogenannte Rodesüge ist spasmatischer Natur. In den Schweitzergebirgen giebt es der abwechselnden Temperatur wegen häufig Schlagflüsse. Fast alle nach Westindien kommende Europäer bekommen bald ein leichtes Fieber, Seasonning. Seeluft ist im allgemeinen gesund. Inflammatorische Krankheiten, gallichte und kalte Fieber sind kaum dem Namen nach, bekannt. Die bekannte Seekrankheit rührt nicht von der Seeluft; eben so wenig als der Scorbut; letzterer mehr von der eingeschlossenen Luft und vom vielem gesalzenen Fleische her, daher er auch in kalten Nordländern im Winter zu finden ist. Am meisten leiden die Seefahrer durch plötzliche Uebergänge aus einem Klima in das andere, und durch heisse Windstille.

Die Schottische Krankheit, Sibbens, ist venerischer Art, entsteht aber ohne Beyschlaf. Es sind flache

flache Geschwüre im Munde, die ansteckend sind. Auf Malta schon, noch mehr in Südcarolina, und dem Hochlande Peru's ist der Sonnenstich zu finden. Zuweilen, jedoch selten zeigt er sich in den gemäßigten Zonen. Der Tetanus ist auch nur in heissen Ländern zu Hause.] Westphalen hat die Wahren eine Art Gliederreißen. Im südlichen Rußland findet sich die Wolosetz, eine eigene Art Haargeschwüre. Cathare und Rheumatismen gehören in den veränderlichen Climaten zur Tagesordnung.

§. 412.

Veränderung des Wohnortes und schnelle Veränderung der Witterung ziehen gewöhnlich nachtheilige Folgen nach sich. Selbst an das Zuträglichere gewöhnt sich die menschliche Natur, wenn sie zuvor ein anderes gewohnt war, erst allmählig.

§. 413.

So wie die Atmosphäre und die lebende Thierwelt gegenseitig aufeinander wirken, so werden wir eben dasselbe bey todten thierischen Stoffen finden. Letztere gehen in Fäulniß über und theilen der Luft, kohlensaure Luft, gekohltes, gephosphortes und geschwefeltes Wasserstoffgas mit; auch entwickeln viele derselben Amoniack und Salpetersäure. Sie absorbiren ferner Sauerstoffgas aus der Atmosphäre. Aus allen dem erhellet deutlich genug, daß man dergleichen Substanzen von Orten, wo man reine Luft verlangt, entfernt halten muß.

§. 414.

§. 414.

Sobald man aber diesen Körpern durch schnelles Trocknen und Räuchern ihr Wasser entzieht, oder sie in schlechten Luftarten oder Weingeist, Salzlaugen ꝛc. vor dem Einfluß der Atmosphäre schützt: so werden sie wenigstens zum Theil erhalten. Daher erklärt sich das Aufbewahren der Mumien, der Leichen in gewissen Kellern, als im Bleykeller zu Bremen.

§. 415.

Die gegenseitige Einwirkung zwischen der Atmosphäre und den Pflanzenkörpern zeigt sich ebenfalls mannigfaltig. Lebende Pflanzen verändern die Atmosphäre, indem sie Gasarten einsaugen und aushauchen. Vorzüglich kohlensaure Luft und Sauerstoffgas, weniger Wasserstoffgas und Stickluft werden von den Pflanzen oder ihren Theilen eingesogen: Lebensluft und Stickgas aber ausgehaucht. Die Menge von Luft welche gewisse Pflanzen geben, ist beträchtlich. Aus den Pflanzen fliessende Säfte, als die Pflanzenmilch und Pflanzenbalsame absorbiren Lebensluft. Ueber die Vegetation der Pflanzen in verschiedenen Gasarten haben besonders die letzten v. Saussurischen Versuche manche neue Ansichten gegeben. Ich werde selbige weiter unten mit benutzen. Ob einige lebende Pflanzen Wasserstoffgas entwickeln scheint noch unausgemacht. Von den Blumen des Dictamnus albus nahm man, weil die Ausdünstung derselben an heissen Tagen entzündlich ist, eine solche Entwickelung an. Der Geruch der ausgedünsteten Sub-

stanz

stanz machte mir es immer wahrscheinlich, daß das entzündete nur aetherisches Oel sey. Die Pflanzen ziehen atmosphärische Wässer in allen Formen, theils durch chemische Affinität, theils als hygroscopische Substanzen und Electricitätsleiter an. Sie geben manchen Quellen durch diese Anziehung Nahrung. Wie beträchtlich ist die Menge Wasser welche z. B. einige Quadratmeilen Getraidefelder gebunden enthalten, und der Atmosphäre auf eine Zeitlang entziehen. Die Pflanzen geben aber auch stets und vorzüglich wenn sie ihrem Tode entgegen gehen der Atmosphäre viel Wasser wieder zurück. Hohe Pflanzenkörper erregen Schatten; verhindern die Ausdünstung; absorbiren Wärmestoff und wirken daher auf das Klima. Manche Pflanzen erfüllen die Atmosphäre mit riechenden flüchtigen Substanzen, die uns theils durch Wohlgeruch erquicken, theils aber auch schädliche Einflüsse äussern. S. §. 411.

§. 416.

Unter den besondern Einwirkungen, welche einzelne atmosphärische Stoffe auf lebende Pflanzen äussern, bemerke ich zuerst jene des Wassers in verschiedenen Formen. Das Wasser ist ohnstreitig eines der vorzüglichsten Bedürfnisse für die Vegetation. Die Pflanzen erhalten ihr Wasser theils durch die Wurzeln theils durch die Blätter. Nach der ältern Ansicht nahm man an: die Pflanzen hielten a) einen Theil dieses Wassers frey; b) einen andern ohnzerlegt gebunden und c) einen dritten zerlegten

legten sie, indem sie demselben Wasserstoff zur Bildung mancher ihrer Bestandtheile entzögen und Sauerstoffgas aushauchten. Letztere Annahme, die sich freylich größtentheils auf Vermuthung und auf die bloße Erscheinung daß einige Pflanzen im Wasser und Sonnenlichte Sauerstoffgas ausathmen, gründete, hat Hr. v. Saussüre durch Versuche nicht bestätigt gefunden. Das entwickelte Sauerstoffgas rührt nach ihm, von zersetzter Kohlensäure die sich aus der eignen Substanz der Pflanze entwickelt, her. Einige Pflanzen lieben mehr andre weniger Wasser und Wasserdunst. Merkwürdig ist es, daß einige gerade auf den wasserärmsten Plätzen wachsende Pflanzen die Eigenschaft das mehrste Wasser an sich zu behalten, haben, als z. B. die Arten des Sempervivum, Sedum etc. Was durch künstliche Wässerung bey der Vegetation bewirkt werden kann, ist sehr bekannt. Man thut wohl, immer ein lange an der Luft gestandenes und mit ihr gesättigtes Wasser anzuwenden. Der Wasserdampf ist ganz besonders auf die Vegetation wirksam. Er erhält in den trocknen Jahreszeiten der heissen Zonen den Pflanzen das Leben. Mit Wasserdampf und Nebel ist in den Treibehäusern bey 25 — 30° + 0 viel auszurichten. Eine zu große Dürre bringt für diejenigen Gewächse welche in unsern Breiten am häufigsten im Freyen cultivirt werden, so wie eine zu große Nässe nachtheilige Folgen hervor. Bey ersterer blühen Staudengewächse und Kräuter früher und bleiben bey letzterer zurück. Auf den Blättern bleiben zähe Ausdünstungen zurück; die Gefäße kleben zu. Es entstehen dürre Flecke und die Blätter verschrum=

schrumpfen. Es finden Stockungen sich in den Säften ein. Die Knospen verhärten und es entstehen Masern. Bey zu großer Dürre stirbt auch die Pflanze vor der Reife ab. Honig- und Mehlthau entstehen bey schnell einfallender Hitze nach vorhergegangener Feuchtigkeit. Die Dürre schadet auch der Vegetation durch zu große Vermehrung der Insecten und durch Bedeckung der Pflanzen mit Staube. Unter manchen Umständen kann eine kalte und unter andern eine heisse Trockniß mehr schädlich oder nützlich seyn. Eine zu große Nässe verhindert die Reife; saftige Gewächse sterben; Zwiebeln, Knollen und Wurzeln faulen; Saamen wachsen schon am Stengel aus. Manche Gräser treiben statt der Blüthen kleine runde Knospen die bald Blätter bekommen (Gramina vivipera). Häufiger Regen zur Blüthezeit wäscht den Blumenstaub ab. Durch warme Nässe wird der Brand des Getraides begünstigt, und durch kalte Nässe welche besonders schädlich ist, das Mutterkorn erzeugt. Der Sevenbaum und der türkische Waitzen werden zur Entziehung überflüssiger Nässe in die Weinberge gepflanzt. Der Regen muß besonders wohlthätig auf die Vegetation wirken, weil er electrisch, und mit atmosphärischer Luft gesättigt ist, auch Kohlensäure enthält. Auch der wohlthätige Thau enthält besonders viel Kohlensäure. Die Nebel im Frühjahre sind fruchtbar; aber wenn sie zur Zeit des Ansetzens der Früchte sich häufig einstellen und plötzlich Sonnenschein einfällt, so erzeugen sie leicht Mehlthau. Herbstnebel und Reise, befördern das völlige Reifen mancher Früchte z. E. des Weines. Schnee und Graupeln sollen besonders fruchtbar seyn.

Man schreibt dieses größtentheils in neuern Zeiten einen Uebermaaß an Sauerstoff zu, s. §. 46. Daß der Schnee als schlechter Wärmeleiter die Pflanzen gegen die Winterkälte schützt, ist bekannt genug. Durch den Schneedruck werden in kalten Ländern oft ganze Strecken Nadelwälder niedergebogen. Auf diese Art schadet auch ganz besonders das Glätteis den Bäumen. Man kann leicht berechnen, daß Bäume im Winter zuweilen weit mehr als ihr eigenes Gewicht an Eise tragen müssen. Die Schädlichkeit des Hagels ist allgemein bekannt. Die mögliche Wirkung sogenannter Hagelableiter bezweifele ich nach der angenommenen Vorstellungsart des Gewitters §. 237 — 241. völlig. Manche Pflanzen lieben ganz besonders die Region des Eises und Schnees, wovon uns das Alpenröschen ein Beyspiel giebt.

§. 417.

Sehr thätig beweiset sich die Lebensluft bey der Vegetation. Sie befördert ganz besonders das Keimen der Saamen, welches ohne sie gar nicht oder doch nur sehr unvollkommen von statten geht. Die Saamen setzen hiebey Kohlenstoff ab und es bildet sich Kohlensäure. Auch nach dem Keimen ist die Wirkung der Lebensluft auf die jungen Saamenläppchen nützlich. Das Wasser befördert nur in sofern das Keimen, als es Lebensluft enthält. Einige Saamen scheinen mehr, andere weniger, dieser Luft zum Keimen nöthig zu haben. Durch diesen Oxydationsproceß wird der Zucker in keimenden Saamen gebildet. Je mehr man den keimenden Saamen

Sauer

Sauerstoff zuführen kann, um so schneller geht das Keimen von Statten. Auch die Wurzeln bedürfen zum Gedeihen das Sauerstoffgas. Aus allem diesem läßt es sich erklären wie das Auflockern der Erde und die Anwendung oxydirender Düngmittel die Vegetation befördere. Auch die entwickelten Pflanzen ziehen im Finstern Lebensluft ein, und einige geben dabey etwas kohlensaures Gas, andere nicht. Im Sonnenlichte geben sie erstgenannte Luft wieder von sich, und zugleich eine geringe Menge aus der zersetzten Substanz der Pflanze entwickeltes Stickgas. Hr. v. Saussüre zieht aus seinen über diesen Gegenstand angestellten Versuchen, vorzüglich über die verschiedene Fähigkeit der Pflanzen Sauerstoff aus und einzuathmen, manche interessante Resultate. Er betrachtet dieses Geschäft der Pflanzen als abhängig von ihrer Fähigkeit die Kohlensäure zu zerlegen. Im reinen Sauerstoffgas gedeihen die Pflanzen, wenigstens in Schatten, schlechter als in atmosphärischer Luft.

§. 418.

Die **kohlensaure Luft** ist ein ganz vorzügliches Nahrungsmittel entwickelter Pflanzen. Der Proceß des Keimens geht nicht in dieser Luft von Statten. Am besten bewirkt dieselbe die Vegetation in Verbindung mit etwas Sauerstoffgas. Die Pflanzen nehmen den Kohlenstoff dieser Luft auf, und der Sauerstoff wird in Gasgestalt frey. Pflanzen vegetiren weit besser in kohlensäurehaltiger als in reiner atmosphärischer Luft. In einem Gemenge aus Kohlensauren- und Stickgas sterben die

Pflanzen. So können also Pflanzen sich in einer Luft sehr wohl befinden, in welcher kein Thier athmen kann.

§. 419.

Wenn lebende Pflanzen in Stickgas, Wasserstoffgas oder kohlensaures Gas über Nacht gesetzt werden, so absorbiren sie von diesen Luftarten fast gar nichts; es entbindet sich aber etwas kohlensaures Gas aus der Pflanze. Blumen brechen in sauerstoffleeren Luftarten nicht auf. Die aufgeblüheten Blumen aber absorbiren einen Theil Sauerstoffgas unzerlegt; einen andern verändern sie in kohlensaure Luft, und entwickeln zugleich so viel Stickgas, daß überhaupt keine Verminderung des Volumens der angewendeten Luft bemerkt wird. Einige Pflanzen als Sedum telephium kommen ziemlich gut in Stickgas fort, wenn sie durch ihre grünen Theile Sauerstoff aushauchen können, oder, wenn sie, wie die Sumpfflanzen, wenig Sauerstoffgas bedürfen. Das gasförmige Kohlenoxyd zeigt sich eben wie das Stickgas. Ebenso das Wasserstoffgas; nur findet sich, wenn sauerstoffgasgebende Pflanzen in brennbarer Luft vegetirten, in der rückständigen Luft kein Sauerstoffgas.

Wir sehen aus allem diesen, daß wir mit den Einfluß der verschiedenen Luftarten auf die Pflanzen noch nicht hinlänglich bekannt sind, und vorzüglich, daß wir nicht die Vegetation aller Pflanzen auf einerley Art erklären können.

§. 420.

§. 420.

Daß das Licht bey der Vegetation sehr wirksam ist, leidet keinen Zweifel; sey es nun, daß es zum Theil wirklich absorbiret wird, oder die Zerlegung der Stoffe begünstige und in den ausgehauchten Gasarten wieder entweiche. Wahrscheinlich findet es beydes zugleich statt. Es erwärmt die Pflanzen auf jeden Fall und erhöhet ihre Lebenskraft. Sie suchen das Licht, indem sie sich nach der Sonne oder in finstern Kellen an die Orte, wo noch ein wenig Licht einfällt, hinneigen. Einige Pflanzen lieben wenig, andere viel Licht. Erstere sind wäßrich, bleich, wenig gefärbt; letztere aromatisch und haben die schönsten Blumen.

§. 421.

Die atmosphärische Wärme ist besonders thätig im Pflanzenreiche. Sie befördert die Circulation der Säfte; unterhält die Ausdünstung des Wassers und der Luftarten. Nach Hales dünstet eine 3 Fuß hohe Sonnenblume in 12 Stunden 1 ℔. 8 Lt. Wasser, und nach Watson ein Morgen grünender Rosen in 24 St. 6400 engl. Quart Wasser aus. Das aus der Erde aufsteigende Wasser führt auch den Pflanzen Erdwärme zu, und daher kann man es erklären, wie der Saft der Bäume bey ziemlich starker Kälte nicht gefrieret. Da aber, wie wir oben gesehen haben, Pflanzen auch Gasarten zersetzen, so sollte in ihnen wohl ein Wechsel der Temperatur zu bemerken seyn. Hunter, Schöpf und Watson nahmen auch eine eigene Pflanzen-wärme

wärme an. Einige Pflanzen lieben viel, andere wenig Wärme. Heftiger Frost tödtet die Pflanzen durch verursachte Stockung und durch Zerreissung der Gefäße. Es giebt in unsern Clima allerley künstliche Hülfsmittel, um die Vegetabilien zu erwärmen. Hieher gehören: die Warm- und Treibehäuser; die Bedeckung mancher Pflanzen im Winter mit schlechten Wärmeleitern; das Rauchfeuer in den Weinbergen; die Frostableiter von Strohseilen; das Entblättern der Bäume vor dem Abfall; das Aufthauen erfrorner Früchte im Wasser. Die Weinbergs- und Gartenmauern sollte man, um die Wärme zu vermehren, schwarz anstreichen. Manche Früchte reifen erst und werden süß durch den Frost. Mäßige Kälte hält nur die Vegetation auf, ohne sie ganz zum Stillstehen zu bringen. Der Winterfrost ist dem Ackerbau nützlich; er lockert die Dammerde auf. Das Auswintern des Getrandes erfolgt, wenn eine Schneedecke fehlt und vorzüglich wenn in den Spätwinter häufig abwechselndes Schneeschmelzen und Frost eintritt. Eine zu große Hitze bringt die Vegetation zu schnell ihrer Vollendung nahe. Am Ende der Vegetation sieht man erstere am liebsten. Beyde Extreme der Temperatur befördern die Reife gewisser Pflanzen.

§. 422.

Der Einfluß des **electrischen Fluidums** auf die Vegetation läßt sich nicht allein aus der Analogie zwischen Pflanzen und Thieren schließen, sondern auch mehrere, wie z. B. **Hofmann**, fanden, daß Pflanzen, denen man electrische Materie zuströmen lies,

lies, schneller vegetirten. Eben durch seine Electricität wirkt mancher Regen so äusserst schnell auf die Vegetation. Uebermaaß der electrischen Materie zerstört die Reitzbarkeit der Pflanzen und große Funken zersprengen dieselben durch plötzliche Ausdehnung.

§. 423.

Die Winde wirken theils vortheilhaft, theils nachtheilig auf die Pflanzenwelt. Sie befördern: Pflanzenbewegung und Ausdünstung; Pflanzenbegattung, durch Umherstreuen des Saamenstaubes; Pflanzenwanderung durch Forttreiben des Saamens. Sie führen den Pflanzen immer neue Nahrungsmittel zu. Sie verwüsten durch zu große Heftigkeit, indem sie die Pflanzen zerbrechen, Uebersanden, mit Regen und Hagel zur Erde strecken. Der Nutzen oder Schaden der Winde aus gewissen Himmelsgegenden ist ganz local und aus §. 269. zu ersehen.

Einen gewissen Druck der Luft haben auch mehrere für das Pflanzenleben nöthig gehalten, welches aber Hr. v. Saussüre nach seinen neuern Versuchen fast bezweifelt. Er erhielt mehrere Sumpfpflanzen die selbst etwas Sauerstoffgas ausarbeiten einige Tage lang unter Glocke einer Luftpumpe, die von Zeit zu Zeit ausgeleert wurde. Da aber die ausgepumpte Luft hier immer bald wieder durch Wasserdampf und Sauerstoffgas zum Theil ersetzt wurde, so läßt sich hier immer noch ein gewisser Druck auf die Pflanzen annehmen.

§. 424.

Die Kenntniß des im vorigen abgehandelten Einflusses der Atmosphärilien wird nun dem Ackerbauer manches die Vegetation betreffende erläutern und ihn in den Stand setzen, bey der Pflanzencultur Gebrauch davon zu machen suchen.

§. 425.

Von dem Einflusse der Jahrszeiten auf den Ackerbau in unsern Klima nimmt man gewöhnlich an: Wenn der Winter Kälte mit mäßigen Schnee ohne öfteres Aufthauen bringt; wenn der Frühling zeitig und ohne häufige Rückkehr der Kälte warm und feucht ist; wenn der Sommer warm mit abwechselnden Gewittern oder Gewitterregen sich zeigt, und wenn der Herbst Trockniß bringt, so ist die beste Erndte zu hoffen. Wenn aber der Winter naß und lau ist, und der Vortheil des Schnees wegfällt; wenn der Frühling trocken und kalt erscheint; wenn der Sommer auch naß und kalt bleibt und der Herbst nun auch warm wird, die Nässe aber fortdauert, so sieht es um die Vegetation und Erndte schlecht aus. In unserm Klima treffen am häufigsten nur einige Monate wie sie seyn sollen ein, daher sind Mittelerndten am gewöhnlichsten.

§. 426.

Das Klima überhaupt bringt die größten Verschiedenheiten in der Vegetation hervor.

a) Sich

a) Sich selbst überlassen verbreiten sich die Pflanzen nach dem Klima und der Art des Bodens auf der Oberfläche der Erde.

b) Der Ackerbau, die Waldcultur und die Gärtnerey verdrängen die einheimischen Pflanzen und bringen fremde Geschlechter herbey. Der Begriff von Unkraut ist sehr relativ.

c) Das Einfluß des Klimas zeigt sich schon in der Zahl der Pflanzengeschlechter. Südgeorgien hat deren 4; Spitzbergen 30; Lappland 534; Island 553; Schweden 1296; Preussen 2000; Piemont 2800; Coromandel 4000; Madagascar 5000, ohngefehr.

d) Pflanzen der Polargegenden und Gebirge haben niedrige gedrungene Blätter und große Blumen. Europens Gewächse zeigen weniger schöne Blumen. Die asiatischen prangen mit den köstlichsten Blumen. Africanische Pflanzen zeichnen sich durch fette Blätter und bunte Blumen; die Amerikanischen hingegen durch sonderbare Gestalten der Blumen und Früchte, aus. Arabiens Pflanzen haben fast alle einen niedrigen verkrüppelten Wuchs. Auf den Canarischen Inseln giebt es mehr Bäume und Sträucher als Pflanzen. Im kalten Klimaten finden sich die mehrsten Cryptogamisten, Tetradynamisten, Umbellen, Syngenesisten und Nadelhölzer. Die heissen Klimate haben

mehr Palmen, Schlingstauden; Kräuter und Sommergewächse nur zur Regenzeit.

e) Man hat nach der Verschiedenheit der Vegetation die Klimata eingetheilt; als Weinklima; Oliven, Citronenklima; Palmenklima; Fichten- und Tannenklima.

f) Pflanzen ändern ihren Habitus durch Cultur und Versetzung in ein anderes Clima z. B. das Kienholz. Die Vegetationsgränze ist noch unter der Schneelinie — wenigstens größtentheils.

g) Wenig Pflanzen ertragen jedes Klima. Einige derselben sind Sonchus oleraceus, Alsine media, Solanum nigrum. Durch Kunst erzieht man den Sallat sowohl zu Island als auch unter dem Aequator im freyen.

h) Durch Kunst behandelte Pflanzen sind zärtlicher und mehrern Krankheiten unterworfen. Die kranken Theile der Pflanzen zeigen eine wirklich veränderte Grundmischung. Viele derselben hat die Atmosphäre erregt.

§. 427.

Todte Pflanzenkörper absorbiren aus der Atmosphäre Sauerstoffluft; zerlegen Wasser; geben Ausdünstungen von kohlensaurer Luft, von gekohlten Wasserstoffgas und auch zuweilen von geschwefelten. Die wenigste Gährung giebt wie das Keimen

men der Pflanzen allein kohlensaure Luft. Abgeschiedene nähere Pflanzenbestandtheile erleiden mancherley Veränderungen durch Einwirkungen des Sauerstoffs, des Wassers, des Lichts und der Wärme aus der Atmosphäre. Pflanzenkörper können ohngefehr auf eben die Art Thierische gegen die Einwirkung der Luft geschützt werden.

§. 428.

Seitdem sich bey der Bildung unserer Erdkugel die Atmosphäre derselben absonderte, fingen auch alsbald die in letzterer enthaltenen Flüssigkeiten auf die Oberfläche zu wirken an und diese Einwirkung welche zur Veränderung der Gestalt der Erdoberfläche sehr vieles beyträgt, ist fortdauernd. Die Atmosphäre der Erde konnte nur erst sich bilden, als Licht und Wärme wirksam wurden. Mag man nun annehmen, daß Sonnenlicht war schon vorhanden als sich die gröbern Massen unsers Erdkörpers zusammenballten, oder es sey später erschienen: So viel ist gewiß, ohne dasselbe würde die Erde ohne Atmosphäre seyn. Durch eine beträchtliche Verminderung desselben, wurde ein beträchtlicher Theil der gröbern atmosphärischen Stoffe zur Erde zurückkehren und ihre Oberfläche bedecken. Weil nun die Sonnenstralen nicht auf alle Theile der Atmosphäre zu allen Zeiten gleich wirken: so giebt dieses schon mancherley Veranlassungen zu der Veränderung der Erdoberfläche durch die Atmosphäre. Eine zweyte Veranlassung ist die chemische Affinität, welche verschiedene Substanzen des Erdballs gegen manche Bestandtheile der Atmosphäre äussern. Weil endlich

lich die Atmosphäre mancherley Strömungen unterworfen ist, so reißt sie auf ihrem Grunde manches mit fort, und hier findet sich also eine dritte Ursache zur Veränderung der Oberfläche des Erdkörpers.

§. 429.

Die Lebensluft verursacht Verwitterungen mancherley Art auf der Erdoberfläche, so wie in Hölen und aufgeschlossenen Gebirgen. Sie setzt an oxydirbare Körper daselbst Sauerstoff ab; dadurch nehmen diese an Volumen zu und wenn sie zuvor fest sind, zerfallen sie während des Prozesses zu Pulver oder Körnern. Hieher gehört die Entstehung der Vitriole; des natürlichen Alauns; der Ochernieder-schläge in Mineralwässern; das Verwittern metal-lischer Fossilien übebhaupt, so wie das Verwit-tern mancher Gebirgsarten und die Entstehung der Dammerde zum Theil. Wenn in natürlichen, oder künstlichen Hölungen der Erde dergleichen Verwitterungen vor sich gehen, so wird etwas Wärme frey und die Luft verdorben. Sind die verwitternden Fossilien kohlenstoffhaltig, so findet sich in der eingeschlossenen Luft nach der Verwitterung kohlensaures Gas; im Gegentheil aber nur eine Luft von geringen Sauerstoffgehalt. Hier haben wir also eine Ursache der Entstehung böser Wetter in den Gruben.

§. 430.

Wenn wir, wie es doch sehr wahrscheinlich ist, annehmen, daß das Feuer der Erdbrände und Vulkane durch Lebensluft aus der Atmosphäre unterhal-

ten

ten wird, so finden wir in diesem mehr oder weniger tief in der Erdrinde vorgehenden chemischen Proceß eine ganz vorzügliche Ursache der Veränderung der Erdoberfläche. In ausgebrannte Weitungen stürzt ein Theil der Erdrinde ein; geschmolzene ausgetriebene Lava thürmt sich zu neuen Bergen auf; die ausdringenden Luftarten und Dämpfe zersprengen das festeste Gestein; Steine werden weit umher geschleudert; heisse und warme Quellen sprudeln, und bringrn aus der tiefe Bestandtheile mit, die sie auf der Oberfläche ansetzen; Aus den Vulkanen geworfenes Wasser überschwemmt ganze Gegenden; der fallende Aschenregen vergräbt Städte; ausdringende Luft drängt neue Hügel auf; (Luftvulcane) und dieses alles durch freygewordenes Feuer, welches nun schnell Wasserdampf erzeugt, von neuen Gasarten bildet, und die noch unzersetzte atmosphärische ausdehnt.

Wie haben nicht die 16 — 20 Vulkane in der Kette der Cordilleren die Gestalt jener Gegend Südamerika's verändert? Und was ist noch von ihnen zu erwarten?

§. 431.

Von nicht geringerer zerstörender und bildender Thätigkeit zeigt sich das atmosphärische Wasser. Anhaltende Regen erweichen Felsenwände und schroffe Gebirge. Noch wirksamer zeigt sich hier abwechselndes Regen- und Schneewetter mit Frost. Wenn durch diese Erweichung nnd Ausdehnung die Cohäsion des Gesteins aufgehoben ist, so erfolgen kleinere oder

größere Erd- und Bergfälle; indem die abgelößten Massen der Schwere folgen. Auch in Erdhölen können dergleichen Einstürzungen erfolgen. Durch stark niederströmende Regen oder schnell aufthauenden Schnee entstehen Wasserströmungen welche neue Schluchten reissen; Erdtheile an einem Orte wegführen und an einem andern absetzen. Daß ein großer Theil unserer Gebirge seine Entstehung einer großen Catastrophe allgemeiner Ueberschwemmung in einer Periode nach der ersten Bildung unserer Erdkugel verdankt; daß täglich auf diese Art neu aufgeschwemmtes Land entsteht, ist bekannt. Wenn einmal die Sonne in einem Zeitraume schwach, oder nur beträchtlich vermindert leuchten sollte, so würde die erste Folge ein ungeheurer Wasserniederschlag, eine neue Sündfluth seyn. Nebel und Wolken würden die ganze Erde bedecken.

Das Treibeis in den Flüssen zerstört die Ufer und jenes in den Meeren die Küstenländer; Treibeholz wird zusammengeschwemmt und im aufgeschwemmten Gebirge vergraben; wo es nach und nach seine vorige Mischung umändert. Die Gletscher treiben durch ihr Fortrücken Steindämme zusammen. Die in die Erde dringenden atmosphärischen Wasser füllen Hölen mit Tropfstein und bilden andere, indem sie auflösliche Theile fortführen. Auch sie können daher zu Einstürzungen der Erdrinde Veranlassung geben. Daß sie, wenn sie in großer Menge unterirdischen Bränden zuströmen, die Ursache einiger Erdbeben seyn können, ist bereits früher erwähnt worden.

§. 432.

§. 432.

Heftige Winde verändern die Erdoberfläche durch Auftreibung des Meeres, durch Niederreissung von Wäldern, die sodann bey etwaniger Ueberschwemmung vergraben werden und in Verbindung mit Sumpfpflanzen in Torf übergehen. Sie stürzen Bergwände ein, und treiben hohe Hügel von Flugsand auf. An manchen Seeküsten wird auf diese Art eine fruchtbare Gegend in kurzer Zeit überlandet. Gegen diese Zerstörung schützen beträchtliche vorhandene Wälder, die man in solchen Gegenden nie eingehen lassen darf, am sichersten. Schwieriger ist es daselbst neue anzuflanzen.

§. 433.

Die feinern freyen Flüssigkeiten der Atmosphäre nemlich: Licht, Wärme und electrisches Fluidum, äussern wenig Wirkung auf die Erdoberfläche. Sie wirken mehr der Veränderung derselben durch die gröbern Stoffe entgegen, wie sie denn stets Verdunstung, Gasbildung ꝛc. erhalten. Beträchtlicher erscheint ihre Wirkung, wenn man die Veränderung welche die Erdrinde durch Pflanzen und Thiere erleidet mit in Anschlag bringt. Daß der Blitz hie und da einen Felsen magnetisch macht; daß er hie und da ein wenig Sand zusammen schmelzt, ist in vorliegender Hinsicht von keiner sonderlichen Bedeutung.

§. 434.

Aus dem Vorhergehendem nun so wohl, als auch aus dem früher in der Meteorologie abgehandelten, ergiebt zur Gnüge, daß die Erdatmosphäre auch aus dem Mineralreiche mancherley Bestandtheile erhält. Reines, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas. Kohlensaure Luft und wahrscheinlich gasförmiges Kohlenoxyd, Wasserdampf ꝛc.

§. 435.

Am Schlusse dieses Kapitels bemerke ich nun noch, daß eine Menge technischer Arbeiten und Künste ganz von dem Einflusse der Atmosphäre abhängen, oder gegen ihre Einwirkung gerichtet sind. Der Fabrikant oder Künstler muß daher diesen Einfluß stets vor Augen haben und ihn, jenachdem es die Umstände erheischen, zu befördern oder vermindern suchen. Der vollständige Aufschluß über diesen Gegenstand gehört in die technische Chemie; daher berühre ich hier folgendes nur kurz:

a) Die weinigen Gährungen erfordern atmosphärische Wärme; die sauren und fauligen Wärme und Lebensluft. Wahrscheinlich ist auch die electrische Materie mit im Spiel. Bey sehr electrischer Luft wird z. B. das Bier leicht sauer. Hineingeworfenes Silber soll dieses verhindern. Gährungen scheinen ohne Licht am besten zu erfolgen.

b) Die

b) Die Bleichereyen erfordern atmosphärisches Wasser, (wenigstens ist es das beste) Lebensluft, Licht und Wärme.

c) In der Färberey und Mahlerey muß man sehr auf den Einfluß des Lichtes und der Sauerstoffluft aufmerksam seyn. Einige Farben, wie der Indig, werden durch Sauerstoffluft erhöhet, andere aber zerstört.

d) Die ganze Reihe der Oxydationsarbeiten auf Hütten und alle Arten der Feuererhaltung geschehen durch Hülfe der Sauerstoffluft aus der Atmosphäre. Je reiner man sie anwendet, um so besser erfolgen diese Processe.

e) Die Baukunst bemühet sich uns gegen die unangenehmen Einflüsse der Luft zu sichern, und uns doch die angenehmen empfinden zu lassen.

Hier etwas vom Verhärten des Mörtels und Stucks, von der Wirkung der Hitze; Kälte und Feuchtigkeit auf die Gebäude; vom Verwittern und der Wetterseite; von platten und hohen Dächern, von der verschiedenen Dauerhaftigkeit der Steine und Ziegel; so wie von dem Material zu Wetterableitern.

f) Die atmosphärische Wärme in Verbindung mit den Winden, wird noch besonders zu Aus-

trocknungen mancher Art gebracht. Das Gradiren der Salzsolen; das Lackiren und andere Arbeiten gehören hieher.

g) Die Benutzung des Strömens der Luft und ihres Druckes wird in der mechanischen Physik abgehandelt und erklärt.

Ende der Atmosphärologie.

An=

Anhang.

Atmosphärologische Litteratur.

I. Schriften die Atmosphärologie und Meteorologie im allgemeinen betreffend.

1) Wiedemann in Crells Annalen 1793. 2. B. (Von der Nothwendigkeit die Atmosphäre als das vierte Naturreich zu betrachten.)

2) Bergmanns physikal. Beschreibung der Erdkugel. 2ter Band. Greifswald 1778.

3) Lulofs Einleitung zur Kenntniß der Erdkugel aus den holländischen übersetzt von Kästner. Göttingen und Leipzig 1755.

4) Kästners Abhandlung von Höhenmessungen durchs Barometer, Götting. 1775. 8.

5) de Lüc Ideen über die Meteorologie aus dem franz. Berlin 1787.

6) Ueber die Modificationen der Atmosphäre, von Ebendemselben übers. v. Gehler. Leipz. 1776.

7) Aether, in Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1. Bd. Seite 82.

8) Atmosphäre, ebendas. 1. Bd. Seite 157.

9) Atmosphäre der Erde, ebendaselbst, 3ter Band, Seite 41.
10) Atmosphärilien, ebendas. 5ter Bd. S. 657.
11) Luftkreis, ebendas. 3ter Band. S. 41. und 5ter Bd. S. 587.
12) Meteore, ebendas. 3ter Bd. S. 200.
13) Meteorologie, ebendas. 3ter Bd. S. 201.
14) Melanderhielm über die Atmosphäre der Erde, ebendas. 3ter Bd. S. 96.
15) Naturgeschichte der Luft, in Geislers Erdbeschreibung, S. 296.
16) Franz Luz von Barometern, Nürnb. 1784.
17) Kants physische Geographie von Vollmer, Mainz und Hamburg 1801 — 1805.
18) Lehrbuch über die physische Astronomie, Theorie der Erde und Meteorologie von Mayer, Götting. 1805.
19) Traité de Meteorologie par le Cotte. a Paris 1774.

II. Höhe, Druck und Form der Atmosphäre.

1) De la Hire sur la hauteur de l'atmosphere memoires de l'academie Sciences a Paris 1713.
2) Barometer, in Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 237. und 5ter Bd. S. 116.
3) Manometer, ebendaselbst 5ter Bd. S. 620. 3ter Bd. S. 134.
4) Höhenmessung, ebendas. 2ter Bd. S. 612. und 5ter Bd. S. 495.

5) Berg-

5) Bergmanns physikalische Beschreibung der Erdkugel, 2ter Bd. S. 104. 105. 108. und 109. bis 110.

6) Neue Barometer, Grens Journal der Physik, 2ter Bd. S. 311.

7) Ueber die Dichtigkeit der Luft von Saussüre, Grens Journal der Physik, 2ter Bd. S. 383.

8) Neue Art den Druck der Atmosphäre zu messen, Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 4. und 125.

9) Höhe der Berner Berge, von Tralles, Bern 1790.

10) Erxlebens Naturlehre mit Anmerkungen von Lichtenberg, 4te Aufl. Götting. 1795. S. 683.

11) Winklers Untersuchung der Natur und Kunst, Leipz. 1740. (Ueber die Zusammendrückung der Luft.)

12) Rozier Observations et memoires sur la physique. 1790. Febr. S. 93. (Versuche über das Mariottische Gesetz von Saussüre und Fontana.)

13) Fauchy's Manometer in Voigts Magazin 3ter B. 4. St.

14) Silberschlags Theorie vom Fluge der Vögel in Voigts Magazin, 1. B. 4. St.

15) Schlögl Tabula pro reductione quorumvis statuum barometri etc. München 1787.

16) Mayers Abhandlung über das Ausmessen der Wärme in Rücksicht und Anwendung auf das Höhenmessen mittelst des Barometers, Frankf. und Leipz. 1786.

III. Licht und Wärme der Atmosphäre.

1) Ritter über das Sonnenlicht, Gilberts Annalen 12ter Band, Seite 409.
2) Beckmann über Leslis Photometer, ebendaselbst, 10ter Bd. S. 369.
3) Spallanzani natürliche Phosphoren, ebendas. 1ster Bd. S 33.
4) Kirwans Angabe der Temperatur in verschiedenen Breiten aus den Englischen übersetzt von Crell. Berlin und Stettin 1788.
5) Centralfeuer, in Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 404.
6) Cyanometer, ebendas. 5ter Bd. S. 513.
7) Emanationssystem, ebendas. 1ster Bd. S. 218.
8) Flecken der Sonne, ebendas. 4ter Bd. S. 82.
9) Licht, ebendas. 2ter Bd. S. 882. und 5ter Bd. S. 546.
10) Photometrie, ebendas. 3ter Bd. S. 487.
11) Temperatur, ebendas. 4ter Bd. S. 288.
12) Thermometer, ebendas. 4ter Bd. S. 308. und 5ter Bd. S. 880.
13) Finsternisse, ebendas. 2ter Bd. S. 450.
14) Wärme, ebendas. 4ter und 5ter Bd.
15) Vergleichung der Thermometerscalen, in dem Wittenberger Wochenblatte 1768. S. 49.
16) Neue Thermometer, Gilberts Annalen, 2. Bd. S. 287.
17) Cyanometer von Saussüre, Grens Journal der Physik, 6ter Bd. S. 93.

18 a) G. v. Rumford, über die Messung des Lichts, s. Grens neues Journal der Physik, 2ter Bd. Seite 16.

18 b) Buffon, histoire naturelle generale et particuliere, Tom. I. desgl. Supplement. T. IX. et X. Paris 1778.

19) Herschel, über die Natur der Sonne, Voigts Magazin für das Neueste aus der Naturkunde, 4ter Bd. S. 7.

20) Nouvelles recherches sur la cause generale du chaud en été, et du froid en hiver. p. Mairan, a Paris 1768.

21) Aepinus, cogitationes de distributione caloris per tellurem.

22) Prevost Untersuchungen über die Wärme aus dem franz. von Bourguet, Halle 1798. S. 71.

IV. Electricität und Galvanismus.

1) Electrisirung des Wasserdunstes von Hermbstädt, Gilbers Annalen, 7ter Bd. S. 509.

2) Galvanismus der Erde und des Mondes von Treviranus, Gilberts Annalen, 8ter Bd. S. 129.

3) Bohnenberger über Bennets Verdopplen, ebend. 9ter Bd. S. 159.

4) Nicholson über das Bennetsche Electrometer, ebendas. 1ster Bd. S. 252.

5) Luftelectricität, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 3ter Bd. S. 29. und 5ter Bd. S. 560.

6) Condensator der Electricität, ebendas. 1ster Bd. S. 533. und 5ter Bd. S. 199.

7) Electrischer Drache, ebendas. 1ster Bd. S. 371. und 596.
8) Electricität der Natur im Großen, Gehlers physikal. Wörterbuch, 5ter Bd. S. 46.
9) Electrometer, ebendas. 1ster Bd. S. 806. 5ter Bd. S. 329 und. 3ter Bd. S. 39.
10) Wolkenelectricitätsmesser, ebendas. 5ter Bd. S. 308.
11) Marichaux's neues Electrometer, Gilberts Annalen 15ter Bd. S. 98.
12) Ermann über die atmosphärische Electricität, ebendas. 15ter Bd. S. 385.
13) Electricität des Staubbachs, Grens Journal der Physik, 1ster Bd. S. 216.
14) Luftelectricität zu Petersburg, ebendas. 1. Bd. S. 219.
15) de Lüc über Electricität, ebendas. 4ter Bd. S. 91.
16) Heller über die Luftelectricität zu Fulda, Grens neues Journal der Physik, 2ter Bd. S. 401.
17) Heller über atmosphärische Electricität, ebendas. 4ter Bd. S. 55.
18) Saussure Voyages dans les Alpes. T. III. a Geneve 1786.
19) v. Gersdorf über die atmosphärische Electricität, Görlitz 1802.
20) Electricität der Atmosphäre in Cavallo's Electricitätslehre, S. 52.
21) Read über die Luftelectricität in Grens Journal der Physik, B. VI. S. 239.
22) Luftelectricität auf den Mole besonders, Saussüres v. a. Werke, 1ster Bd. S. 271.

23)

23) Luftelectricitätsverminderung in der obern Luft, s. Voigts Magazin, 6ter Bd. S. 218.
24) Voltas Meteorologische Briefe a. dem Ital. Leipz. 1793.
25) Lampadius über die Electricität der Atmosphäre, Berl. und Stett. 1793.
26) Oeuvres de Franklin, Tom. I. p. 119.
27) Read in Philosoph. Transact. Vol. LXXXI.
28) Lamanon und Monge, Versuche über die Electricität auf dem Pik von Teneriffa in Gilberts Annalen, B. VI. S. 337.
29) Ehrmann über Luftelectricität in Gilb. Annal. B. 15. S. 385.

V. Ueber die Luftarten der Atmosphäre.

1) Guyton über Reinigung der Luft, in Gilberts Annalen der Physik, 9ter Bd. S. 357.
2) Eudiometer, Gehlers physikalisches Wörterbuch, 2ter Bd. S. 89. und 5ter Bd. S. 371.
3) Stickluft nach Gren, Wasser mit Licht, ebendas. 5ter Bd. S. 871.
4) Sumpfluft, ebendas. 2ter Bd. S. 361.
5) Eudiometrische Versuche von Hartig und Scheerer, so wie dergleichen Versuche von
6) Mayer in den Abhandlungen der Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrgang 1787.
7) v. Humbolds Untersuchungen in Südamerika in den Annalen des Nationalmuseums, 7tes und 10tes Heft. Strasb. 1804.

8 a) v. Humbold, Zerlegung des Luftkreises, Gilberts Annalen, 3ter Bd. S. 77.

8 b) Jugenhouß vermischte Schriften, übers. von Molitor, Wien 1782.

9) Lamanon chemische Versuche auf den Pik, Gilberts Annalen, 6ter Bd. S. 334.

10) Ansteckende Miasmen, ebendas. 16ter Band, Seite 359 bis 370.

11) Rebouls Eudiometer, Grens neues Journal der Physik, 1ster Bd. S. 374.

12) Eudiometrische Versuche über Land- und Seeluft, von Seybert. Voigts Magazin 2ter Band, S. 710.

13) Röber, Sorge des Staats für die Gesundheit seiner Bürger, Dresd. 1805. S. 19 — 178.

14) Versuche über die eudiometrischen Mittel und das Verhältniß der Bestandtheile der Atmosphäre von A. v. Humboldt und Gay-Lüssac. Neues Journal der Chemie, 5ter Bd. 1stes Heft.

VI. Atmosphärischer Magnetismus.

1) Ueber die tägliche Abweichung der Magnetnadel, s. Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 16. 5ter Bd. S. 2. und 5ter Bd. S. 1039.

2) Magnet, ebendas. 3ter Bd. S. 92. und 5ter Bd. S. 664.

3) Magnetometer, ebendas. 5ter Bd. S. 615.

4) v. Arnim, Theorie des Magneten, ebendaselbst, 5ter Bd. S. 48.

5) Macdonald über die Variationen der Magnetnadel, in Gilberts Annalen der Phisik, 3. Bd. S. 118.

6) Wal-

6) Wallot, über die Magnetnadel beym Gewitter, Grens Journal der Physik, 5ter Bd. S. 83.
7) Hemmer, Bewegungen der Magnetnadel beym Nordlicht, ebendas. 3ter Bd. S. 83.
8) Verhalten der Magnetnadel zu Sumatra, siehe Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 2. und 131.
9) Verminderung des Magnetismus in der Höhe, s. Voigts Magazin, 6ter Bd. S. 219.
10) van Swinden Recueil des Memoires sur l'analogie de l'Ectricité et du Magnetisme, Hage 1784.
11) Beobachtungen der Magnetnadel bey Nordlichtern, von Julin. Goth. Magaz. III. B. 2. St. S. 175.

VII. Temperaturveränderungen in der Atmosphäre.

1) Ueber die kalten Winter, s. Böckmann in Gilberts Annalen, 7ter Bd. S. 1.
2) Desgleichen, Cotte, ebendas. 7ter Bd. S. 33.
3) Thauwetter, Gehlers phisikalisches Wörterbuch, 4ter Bd. S. 297.
4) Höhen der Berge und Schneelinie, ebendaselbst, 1ster Bd. S. 302.
5) Eis, ebendas. 1ster Bd. S. 671. 5ter Bd. S. 237.
6) Erdstriche, Zonen, ebendas. 2ter Bd. S. 78.
7) Frost, ebendas. 2ter Bd. S. 329.
8) Gefrierung, ebendas. 2ter Bd. S. 428.
9) Herbst, ebendas. 2ter Bd. S. 589.
10) Jahreszeiten, ebendas. 2ter Bd. S. 686.

11) Käl-

11) Kälte, ebendas. 2ter Bd. S. 102. und 5ter Bd. S. 512.

12) Klima, ebendas. 2ter Bd. S. 762. und 5ter Bd. S. 522.

13) Kirwans oben angeführtes Werk.

14) Klima, siehe Bergmanns o. a. phisikal. Beschreibung der Erdkugel, 2ter Band, S. 138. bis 146.

15) Fränklins meteorologische Muthmaßungen in den Schriften der Manchester-Gesellschaft, 1788. 2ter Th. S. 229.

16) v. Saussüre über die Temperatur der Hölen, in Gilberts Annalen, 3ter Bd. S. 217.

17) Darvin, von der Kälte durch Luftverdünnung in Grens Journal der Phisik, 1ster Bd. S. 73.

18) Wärme der Brunnen in Jamaika, ebendaselbst, 1ster Bd. S. 111.

19) Veränderung des Klimas von Abbe Mann, ebendas. 2ter Bd. Seite 231.

20) Temperatur des Wassers in Genfersee, in v. Saussüres Reisen, 1ster Bd. S. 23.

21) Wärme der Grotte Balme, ebendas. 1ster Bd. S. 201.

22) Ursache der Kälte auf hohen Bergen, v. Saussüres Reisen, 4ter Bd. S. 89.

23) Wärme und Kälte, Erxlebens o. a. Naturlehre, S. 735.

24) Sonnenwärme, ebendas. S. 583.

25) Höhe in welcher der Schnee nicht mehr schmilzt, in von Saussüres Reisen, 4ter Bd. S. 119.

26) Ueber die Wärme des Seewassers. Gr. v. Rumford in Gilb. Annalen, 1. B. S. 445.

27) v. Humbold, in Gilberts Annal. der Physik, VII. B. S. 342. und IV. B. S. 455.
28) Williams und Strickland in Transactions of the American Society. Vol III. p. 32. und Vol. V. p. 13.

VIII. Photometeore durch Lichtbrechung, Beugung ꝛc.

1) Fata morgana, Giovane in Gilberts Annalen, 12ter Bd. S. 1. Büsch 3ter Bd. 296. Gruber 3ter Bd. 377. Monge 3. Bd. 303. Huddart 3. B. 259. Vince 4. B. 230. Lathan 4. B. 142. Wollaston 9. B. 15. Woltmann 3. B. 377. Minasi, ebendas. 12. Bd. S. 20.
2) Ueber das Brockengespenst: Silberschlag in seiner Geogenie, Th. 1. S. 24.
3) Ueber die Nebensonnen und Halonen von Brandes in Gilberts Annal. der Physik, 11ter Bd. Seite 414.
4) Dämmerung, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 550.
5) Abendröthe, ebendas. 5ter Bd. S. 1.
6) Morgenröthe, ebendas. 3ter Bd. S. 294.
7) Halonen, ebendas. 2ter Bd. S. 606.
8) Luftbilder, ebendas. 2ter Bd. S. 647.
9) Nebenmonden, ebendas. 3ter Bd. S. 331.
10) Nebensonnen, ebendas. 3ter Bd. S. 340.
11) Regenbogen, ebendas. 3ter Bd. S. 664. und 5ter Bd. S. 757.
12) Gefärbte Schatten, ebendas. 3. Bd. S. 823. und 5ter Bd. S. 813.

13)

13) Wasserziehen der Sonne, ebendas. 4ter Bd. S. 670.

14) Farben der Wolken, Bergmanns phisikalische Erdbeschreibung, 2ter Bd S. 119.

15) Regenbogen, ebendas. S. 125.

16) Höfe um die Sonne und Mond, ebendaselbst, S. 121.

17) Nebensonnen und Nebenmonde, ebendaselbst, S. 122.

18) Dämmerung, ebendas. S. 124. bis 125.

19) v Gersdorf über gefärbte Schatten, in Wittenberger Wochenblatte von 1769. S. 302.

20) Hall über einen besondern Hof um den Mond, in Gilberts Annalen, 3ter Bd. S. 357.

21) Ueber das Seegesicht, in Voigts Magazin, 2ter Bd. S. 133.

22) Mondregenbogen, Voigts Magazin, 2ter Bd. S. 585.

23) Von zwey Höfen um die Sonne, ebendaselbst, 8ter Bd. S. 59.

24) Vom Mondregenbogen, ebendas. 8ter Band, S. 87.

25) Die Theorie des Regenbogens, in Erxlebens' o. a. Naturlehre v Lichtenb. S. 710.

26) Höfe und Nebensonnen, ebendas. S. 715. bis 716.

27) Regnier über das Zodiakallicht, in v. Zachs monatl. Correspond. Jul. 1802.

28) Alfeld dissertatio de iride lunari, Giess. 1750.

29) Kotelnicow, Phaenomenorum iridis etc. in Nov. Comm. Petrop. T. VII. p. 251.

30)

30) Hugenii dissert. de coronis et parheliis.
31) Hube, Unterricht in der Naturlehre. III. B. 31. Brief.
32) Brandes über die Höfe ꝛc. in Gilb. Annalen, 9ter Bd. S. 44.

IX. Electrische Lichterscheinungen in der Atmosphäre.

1) Ueber Feuerstrahlen im Donaueise, von Weber in Gilbers Annalen, 11ter Bd. S. 351.
2) Pristleys feuriges Meteor, ebendas. 11ter Bd. S. 476.
3) Ueber das Südlicht, s. Gehlers phisikalisches Wörterbuch, 4ter Bd. S. 267.
4) Nordlicht, ebendas. 3ter Bd. S. 363. 5ter Bd. S. 660.
5) Wetterlichter, ebendas. 4ter Bd. S. 741. 5ter Bd. S. 1010.
6) Kastor und Pollux, Bergmanns phisikalische Beschreibung der Erdkugel, 2ter Bd. S. 130.
7) Nordlicht, ebendas. S. 132.
8 a) Ueber das Nordlicht, im Wittenberger Wochenblatt 1770. S. 45, 53, und 61.
8 b) Jallabert und Saussüre über das Leuchten an Menschen und Thieren, in Histoir. d. l'acad. des Sc. 1767. p. 33.
9) Ritter, Ueber die Nordlichter, in Gilberts Annalen, 15ter Bd. S. 256.
10) Harvian, Ueber das Nordlicht, in Grens Journal der Physik, 3ter Bd. S. 495.

11)

11) Nachricht von einem interessanten Meteor, in Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 4. und 21.
12) Ueber ein leuchtendes Meteor, ebendaselbst, 3ter Bd. S. 825.
13) Desgleichen, 6ter Bd. S. 297.
14) Ueber eine besondere feurige Lufterscheinung, ebendas. 6ter Bd. S. 171.
15) Ueber das Nordlicht, Erxlebens v. a. Naturlehre, S. 731.
16) Franklin über das Nordlicht in dessen sämmtl. Werken, übersetzt von Wenzel, Dresd. 1780. B. 2. S. 367.
17) Wilke von den neuesten Erklärungen des Nordlichtes im Schwedischen Museum. Wismar und Schwerin 1783. 1. B. S. 324.
18) Gmelin vom Nordlichte in Philosoph. Trans. Vol. 74.
19) Oertel, vom Gewitter-Nordlicht. Goth. Mag. 5ter Bd. 3tes St. S. 137.
20) Wiedeburg Beobachtungen über die Nordlichter, Jena 1771.
21) Mairan Traité physique et historique de l'aurore boreale, Paris 1733.
22) v. Trebra im deutschen Merkur. Oct. 1783.

X. Pyro-Meteore.

1) Benzenberg über die Sternschnuppen, in Gilberts Annalen, 8ter Bd. S. 492.
2) Derselbe ebendas. von Sternschnuppen, 12. Bd. S. 367.
3) Desgleichen 10ter Bd. S. 242.

4) Ol-

4) Olbers, vom Steinregen, ebendas. 14ter Band, Seite 38.
5) Wrede, Ueber die Feuerkugeln, ebendaselbst, 14ter Bd. S. 55.
6) Benzenberg, Beobachtungen der Sternschnuppen, ebendas. 9ter Bd. S. 370.
7) Lüdike, Ueber die Feuerkugeln, ebend. 4ter Bd. S. 10.
8) Weitere Beobachtungen der Feuerkugeln, ebend. 2ter Bd. S. 234. und 5ter Bd. S. 397.
9) Ueber die Irrlichter, ebendas. 1ter Bd. S. 692. und 5ter Bd. S. 511.
10) Verschiedenes noch über die Sternschnuppen, ebendas. 4ter Bd. S. 204. und 5ter Bd. S. 867.
11) Von den Irrlichtern in Bergmanns phisikalischen Beschreibung der Erdkugel, 2ter Bd. S. 127.
12) Beschreibung einiger Feuerkugeln, ebendaselbst, S. 131.
13) Benzenberg, über die Feuerkugeln, in Gilberts Annalen, 6ter Bd S. 224.
14) Howard, Patrin, Klaproth, Lalande, Baudin Chladni, Laplace, Droysen über die Feuerkugeln aus den Steinregen, in Gilberts Annalen 13ter Bd. S. 271. bis 370.
15) Biot, Beschreibung des Steinregens bey Aigle, ebendas. 15ter Bd. S. 74.
16) Wrede, Beobachtung einer Feuerkugel, ebendas. 15ter Bd. S. 111.
17) Chladni's Verzeichniß der Feuermeteore, Gilb. Annalen, 15ter Bd. S. 307.
18) Vauquelin, Izarn, Ueber die Meteorsteine, ebendas. 15ter Bd. S. 419. bis 437.

19) Biot, ebendas. 16ter Bd. S. 44. bis 72.
20) Meteorsteine betreffend, Voigts Magazin, 7ter Bd. S. 233.
21) Sternschnuppen, Erxlebens Naturlehre, Seite 730.
22) Meteorsteine in Voigts Magazin, 8ter Band, Seite 3 und 7.
23) Irrlichter, Erxlebens Naturlehre, S. 729.
24) Feuerkugeln am Cap beobachtet, s. Voigts Magazin, 7ter Bd. S. 557.
25) Ueber den Steinregen zu Aigle, ebendaselbst, 6ter Bd. S. 397.
26) Weitere Nachrichten von Feuerkugeln, ebendas. 5ter Bd. S. 153 bis 156.
27) Mayers Beweis daß Körper vom Monde zu uns gelangen können, im Voigts Magazin, 5. B. Seite 7.
28) Ueber die vom Himmel gefallenen Massen, Blumenbach in Voigts Magazin, 4ter Band, Seite 515.
29) Neuere Beobachtungen von Feuerkugeln, in Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 17. so wie
30) ebendas. S. 106.
31) Ueber die Meteorsteine von Ritter in Gilberts Annalen, 16ter Bd. S. 221.
32) Chladni über den Ursprung der von Pallas rc. gefundenen Eismassen, Riga 1794.
33) Baudin in Decade philosophe, N. 67. (Feuerkugel in Gascogne.)
34) Forster, über eine Feuerkugel im Südmeere in seinen Bemerkungen über verschiedene Gegenst. d. physischen Erdbeschreib.

35)

35) Silberschlags Theorie der Feuerkugel, von 1762. Magdeb. Stendal. 1764.
36) Diruf Ideen zur Naturerklärung der Meteor oder Luftsteine. Götting. 1805.
37) Ueber die Meteorsteine s. noch de Luc Abrége de principes et du Faits concernant la Cosmologie etc. Brunsw. 1803. p. 97.
38) Friedr. Adolph v. Ende. Ueber Massen und Steine die aus dem Monde Monde gefallen sind, Braunschw. 1804.
39) Izarn des pierres tombées du ciel, ou Lithologie atmosphérique, a Paris 1803.
40) Lampadius Brief an Freyherrn v. Zach in dessen monatl. Correspondenz.
41) Schmieder, über Meteorsteine, s. dessen Gemeinnützige Chemie, 2. Bd. Freyb. 1805. und Freyb. gem. Nachricht. 1805. S. 68.

XI. Verdünstung, Hygrometrie.

1) Ueber das Hygrometer, Zylius in Gilberts Annalen, 8ter Bd. S. 342.
2) Leslie's Erdenhygrometer, ebendas. 12ter Bd. Seite 114.
3) Lüdicke's Hygrometrie, ebendas. 5ter Bd. S. 79.
4) Lüdicke über das Leslische Hygrometer, ebendas. 10ter Bd. S. 110.
5) Lüdicke Hygrometrie, ebendas. 1ster Bd. S. 282.
6) v. Saussüre, Ueber die große Trockenheit vor den Regen, ebendas. 1ster Bd. S. 317.
7) Atmidometer, Gehlers phisikalisches Wörterbuch, 1ster Bd. S. 154. und 5ter Bd. S. 72.

8) Ausdünstung, ebendas. 1. Bd. 204. 5. Bd. 84.
9) Dämpfe, ebendas. 1ster Bd. S. 556. und 5ter Bd. S. 100.
10) Dünste, ebendas. 1ster Bd. S. 619.
11) Hygrometer, ebendas. 2ter Bd. S. 662. 5ter Bd. S. 47.
12) Tabelle über die Dünste in der Atmosphäre, ebendas. 5ter Bd. S. 493.
13) Wettermänchen, ebendas. 1ster Bd. S. 103. und 5ter Bd. S. 29.
14) Bergmanns phisikal. Beschreibung der Erdkugel, S. 106. und 107.
15 Fasais Versuch über das Aufsteigen der Dünste in den Abhandlungen der Manchester-Gesellschaft, 1ster Th. S. 307.
16) Beyträge zur Hygrometrie, von Lüdicke in Gilberts Annalen, 2ter Bd. S. 70.
17) Voigts neues Hygrometer, ebendas. 3ter Bd. S. 126.
18) Heller, vom Einfluß des Sonnenlichts auf die Verdunstung, ebendas. 4ter Bd. S. 222.
19) v. Arnim, über die Verdunstung, in Gilberts Annalen, 4ter Bd. S. 308.
20) Erxlebens Naturlehre, S. 696.
21) Zylius Prüfung der Theorie des Hrn. de Lüc vom Regen eine zu Berlin gekrönte Preisschrift. Berlin 1795.
22) Lichtenbergs Vertheidigung des Hygrometers, Göttingen 1800.
23) de Lüc über Verdunstung, in Grens Journal der Phisik, 8ter Bd. S. 293.

24) de Lüc über die Hygrometrie, ebendas. 5ter Bd. S. 277.
25) Dalton, Versuche über die Verdunstung, Gilberts Annalen, 15ter Bd. S. 122. und 160. desgl. 17ter Bd. S. 44.
26) Böckmanns Hygrometerbeobachtungen, ebend. 15ter Bd. S. 355.
27) Hube, über die Ausdünstung in 2. B. Lpz. 1790.
28) v. Saussüres Hygrometrie, a. d. Franz. übers. von Titius. Leipz. 1784.
29) Parrots vermischte physicalische Bemerkungen in Gilberts Annal. 10ter Bd. S. 166.
30) Richmann in Nov, Comment. Ac. Petrop. Tom II. p. 134. über die Quantität der Ausdunstuug.

XII. Regen verschiedener Art.

1) Hydrologie, Gehlers phisikalisch. Wörterbuch, 2ter Bd. S. 659.
2) Hyetometer, ebendas. 3ter Bd. S. 760.
3) Staubregen, ebendas. 2ter Bd. S. 309.
4) Regen, ebendas. 3ter Bd. S. 644. und 5ter Bd. S. 745.
5) Regen, Bergmanns phisikalische Erdbeschreibung, S. 115.
6) Jährliche Menge des gefallenen Wassers, ebend. S. 118.
7) Thomas Percival über die verschiedene Menge Regen nebst einen Briefe Franklins, in den o. a. Schriften der Manchester-Gesellschaft, 2ter Th. Seite 41.

8) Lichtenberg über Mayers Regentheorie, Gilberts Annalen, 2ter Bd. S. 121.

9) Dalton, über die Menge des fallenden Wassers, ebendas. 15ter Bd. S. 249.

10) de Lüc über den Regen, in Grens Journal der Physik, 3ter Bd. S. 287.

11) Huttons Theorie des Regens, ebendaselbst, 4ter Bd. S. 413.

12) Ursache der Regengüsse in den Jahre 1801. s. Voigts Magazin, 2ter Bd. S 583.

13) Schwefelregen zu Rastadt, Voigts Magazin, 3ter Bd. S. 595.

14) Ueber den Regen, Erxlebens Naturlehre, S. 704.

15) Regenmesser, Erxlebens Naturlehre, S. 708.

16) Zylius v. a. gekrönte Preisschrift vom Regen, Berlin 1795.

17) Ueber die Regenzeit in Guinea. L'Abbat nouvelle relation de l'Afrique occidentale. Paris 1728. Tom 2. p. 214.

18) Vom heissen Regen beym Ausbruch des Vesuvs s. Hamilton im Gothaisch. Magazin, 1ster Bd. 1stes Stück.

19) Wunderregen in Betrachtungen der geheimen Natur. Berlin 1714.

20) Frosch= und Krötenregen in Dictionaire de merveilles de la nature, Paris 1781. vol. 2.

21) Ueber den Regen in den südamerikanischen Waldungen, Condamine's Journ. dü Voyage a l'équateur, Paris 1751.

22) Von allerley merkwürdigen Regen in Gilberts Annalen, 18ter Bd. S. 332.

23) Re=

23) Regenmesser in Hemmers descript. instrum. Soc. Meteorol. Palat. Mannh. 1782.
24) Die mittlere Regenhöhe an manchen Orten: Cotte im Journal de Physique, 1791.

XIII. Eisniederschläge verschiedener Art.

1) Glätteis, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 2. Bd. Seite 501.
2) Hagel, ebendas. 2ter Bd. S. 553. und 5ter Bd. S. 487.
3) Reif, ebendas. 3ter Bd. S. 708.
4) Schnee, ebendas. 3ter Bd. S. 862.
5) Eis, Reif, Schnee und Hagel, Bergmanns phisikal. Beschreibung der Erdkugel, S. 117.
6) Von einem ungeheuren Hagelklumpen, in Gilberts Annalen, 16ter Bd. S. 74.
7) Merkwürdiger Reif, s. Grens Journal, 5. Bd. Seite 399.
8) Hagelwetter zu Hannover, Voigts Magazin, 3ter Bd. S. 363.
9) Glätscher, in v. Saussüres Reisen, 2ter Bd. S. 198.
10) Desgleich. v. Saussüres Reisen, 3. Bd. S. 28. und 4. Bd. S. 217.
11) Reif, Erxlebens Naturlehre, S. 699.
12) Hagel, Erxlebens Naturlehre, S. 706.
13) Schnee, Erxlebens Naturlehre, S. 707.
14) Jo. Keppleri Strena, seu de nive sexangulo, in Dornavii amphiteatro sapientiae, p. 751.

15) Lettre a Mr. Morveau sur la formation de la grêle in Rozier. Observ. 1778. Sept.
16) Lichtenberg über die Entstehung des Hagels, im neuen Hannöverischen Magazin, 1793.
17) Seiferhelds electrischer Versuch, wodurch Wassertropfen in Hagelkörner umgeändert werden. Altdorf 1790.
18) Vom Hagel bey Ausbruch der Vulkane, s. Stephensens Schilderung der Verfassung, v. Island. Altona 1786.
19) Ungeheure Hagelwetter, s. Parent in Memoires de l'acad. des sciences et. 1703. Jul. und
20) Cotte im Jouunal general de France 1788.
21) Lampadius über das Hagelwetter zu Beverungen im hannöverisch. Magazin. 1791.

XIV. Dampfzersetzungen, Höhenrauch, Wolken.

1) Drosometer, Geblers phisikalisches Wörterbuch, 5ter Bd. S. 235.
2) Höhenrauch, ebendas. 3ter Bd. S. 328.
3) Nebel, ebendaselbst, 3ter Bd. S. 316. und 5ter Bd. S. 658.
4) Thau, ebendas. 4ter Bd. S. 289. und 5. Bd. S. 876.
5) Thau, Bergmanns phisikalische Beschreibung der Erdkugel, S. 112.
6) Ebendas. Nebel und Wolken, S. 103.
7) Prevost, über den Thau, in Gilberts Annalen, 15ter Bd. S. 485.

8) Vom

8) Vom Honigthau, Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 139.
9) Außerordentliche Nebel in Paris, s. Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 4. und 50.
10) Dan. Perlicii et Weidleri Drosometriae curiosae specimen, Vittenb. 1727.
11) Fliegender Sommer, Erxlebens Naturlehre, S. 695.
12) Dalton über den Thau in Gilberts Annalen, 15ter Bd. S. 488.
13) Lampadius Versuche und Beobacht. über die Electricität und Wärme der Atmosphäre, S. 64.
14) Geschichte der Untersuchung über den fliegenden Sommer, von Kästner, Gothaisches Magazin, 6ter Bd.
15) Thau, Erxlebens Naturlehre, S. 697.
16) Nebel, ebendas. S. 700.
17) Höhenrauch, ebendas. S. 701.
18) Wolken, ebendas. S. 703.
19) Ueber den Salzgehalt des Thaues in manchen Gegenden, s. Hamburg. Magazin, 2ter Band, 3tes Stück.
20) Ueber die zufälligen Bestandtheile des Thaues, s. Abridgement of the philosoph. Transact. Vol. 2. p. 143.
21) Ueber die Electricität des Thaues, Memoires de l'academie des science a Paris 1736. pag. 352. 352. und
22) Achard im Gothaischen Magazin, 2ter Bd. 3tes Stück.
23) Ueber Mehlthau und Honigthau, Hill im Hamburger Magazin, 13ter Bd. 2tes St. und

24) Unzers Sammlung kleiner Schriften. Erster Theil, auch
25) Erhart im hannöverischen Magazin. 1791. 90. Stück.
26) Sennebier in Rozier Observations sur la physique 1787. May.
27) Meister, über verschiedene Wolken, Götting. Magazin. 1ster Jahrg. 1stes Stück.
28) Hube, Unterricht in der Naturlehre, 47. Brief.
29) v. Beroldingen Gedanken über den so lange angehaltenen Nebel 1783.
30) Sennebier sur la vapeur, qui a regné, 1783. in Rozier. J. d. P. May 1784.
31) Toaldo osservationi meteorologiche sulla nebbia 1783.
32) Von der Entstehung und Beschaffenheit des Nebels in unsern Gegenden. Prag 1783.

XV. Gewitter.

1) v. Arnim, Blitz und Donner, Gilberts Annalen 5ter Bd. S. 70.
2) Reimarus Blitzableiter, ebendas. 9ter Band, S. 467.
3) Blitzableiter, Gehlers phisikalisch. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 386. und 5ter Bd. S. 163.
4) Blitz, ebendas. 1ster Bd. S. 367. und 5ter Bd. S. 157.
5) Blitzfänger, ebendas. 5ter Bd. S. 308.
6) Donner, ebendaselbst, 1ster Bd. S. 529. und 5ter Bd. S. 230.

7) Don=

7) Donnerwetter, ebendas. 2ter Bd. S. 494. und 5ter Bd. S. 567.
8) Rückschlag des Blitzes, ebendas. 1ster Band, S. 379. und 3ter Bd. S. 736. und 5ter Bd. S. 770
9) Wetterleuchten, ebendas. 4ter Bd. S 740.
10) Gewitter, Bergmanns phisikalische Beschreibung der Erdkugel, S. 129.
11) Petri, von der besondern Würkung eines Blitzes, Gilberts Annalen, 6ter Bd. S. 120.
12) Nicholson, über die Farbe der Gewitterwolken, ebendas. 6ter Bd. S. 258.
13) Toskan, vom Blitzschlage, ebendas. 13ter Bd. S. 484.
14) Blitzschläge, ebendas. 15ter Bd. S. 227.
15) Beschreibung eines starken Gewitters zu Erfurth, Grens Journal, 4ter Bd. S. 163.
16) Blitzwürkung, Grens Journal, 4. Bd. S 477.
17) Frenzel, Ueber die Veränderung des Barometers beym Gewitter, Grens neues Journal der Phisik, 4ter Bd. S. 249.
18) Lamark's. Bemerkungen über den Unterschied zwischen Sturm und Gewitter, in Voigts Magazin, 3ter Bd. S. 375.
19) Merkwürdiger Blitzschlag, in Voigts Magazin, 4ter Bd. S. 416.
20) Gewitter, Erxlebens Naturlehre, S. 716. bis 727.
21) Winkler, Abhandl. von der Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen, Leipz. 1746.

22) Hem-

22) Hemmers Verhaltungsregeln bey nahen Gewittern. Mannheim 1789.

23) Lichtenbergs, desgleichen, Gotha 1778.

24) Gothaisches Magazin, 4ter Bd. 1stes Stück. (Verhaltungsregeln ꝛc. v. Rosenthal.)

25) Reimarus vom Blitze, Hamburg 1778.

26) Desgl. neuere Bemerk. v. Blitze, Hamb. 1794.

27) Hemmers Anleitung Wetterableiter anzulegen, Mannheim 1786.

28) Klügels Beschreibung der Wirkung eines heftigen Gewitters den 12. Jul. zu Halle 1789.

29) Geschichte der ausserordentlichen Naturbegebenheit, da am 13. Aug. 1785. durch Blitze ohne Donner die Reichsstadt Frankfurt angezündet wurde, v. J. G. S. Frankf. 1785.

30) Ueber den Rückschlag, in Mahons Grundsätzen der Electricität aus den Engl. Leipz. 1789.

31) v. Zengen über das Läuten bey Gewittern. Gies. 1791.

32) Tetens über die beste Sicherung seiner Person bey Gewittern. Wismar 1784.

33) Lichtenbergs Verhaltungsregeln bey nahen Donnerwettern, Gotha 1778.

34) Guden von der Sicherheit wider die Donnerstralen, Gotting. 1779.

35) v. Gersdorf auf Meffersdorf, Verhaltungsregeln bey Gewittern, Görlitz 1802.

XVI. Barometerveränderungen.

1) v. Buch, über den Gang des Barometers, Gilb. Annalen, 5ter Bd. S. 10.

2) Müller, vom Barometer, ebendas. 5. Bd. S. 17.

3) Enge

3) Englefield, vom Einfluß des Schalls aufs Barometer, ebendas. 14ter Bd. S. 214.

4) Barometerveränderungen, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 1ster Bd. S. 275. und 5ter Bd. S. 127.

5) Ueber ungewöhnl. Barometerstände, in Voigts Magazin, 1sten Bandes, 2tes Stück, S. 62.

6) Ueber Barometerveränderung, Erxlebens Naturlehre, S. 743.

7) Ein Versuch über die Veränderung des Barometers, von Kirwan, Grens Journal, 4ter Bd. S. 59.

8) le Gentil Voyages aux Indes orientales, Vol. I. p. 526. (Ueber die Barometerveränderung zu Pondichery)

9) Göttinger Magazin, 3. Bd. 6. St. S. 844. (desgleichen.)

10) Volneys Reise nach Syrien und Egypten, a. d. Franz. 1784. (Ueber die Barometerveränderung auf dem mittelländischen Meere)

11) Lambert von Barometerhöhen und deren Veränderung im 3. B. der Abhandl. der Bayerisch. Acad. der Wissenschaften.

12) Steiglehner Atmosphaereae pressio varia, Ingolstadt 1783.

13) Hemmer in Grens Journal der Physik, B. II. S. 215.

14) Ebendaselbst, B. III. S. 414. Cottes meteorologische Sätze.

XVII.

XVII. Winde, Wasserhosen.

1) Ueber die Wasserhosen, Michaud, Wild, Baussard, in Gilberts Annalen, 7. Bd. S. 49 bis 79.
2) Wolfs Elementa Aerometriae, 1709. (Anemometer.)
3) Benzenberg, über die Verbesserung der Windfahnen, ebendas. 8ter Bd. S. 240.
4) Gothaisches Magazin, I. Bd. 1. St. S. 174. (Dahlbergs Anemometer.)
5) Murhard, über die Wasserhosen in Gilberts Annalen, 12ter Bd. S. 239.
6) Woltmanns Theorie des hydrometrischen Flügels. Hamburg 1790.
7) Wolke, über die Wasserhosen, Gilberts Annalen, 5ter Bd. S. 482.
8) Bouguers Manoevre des Vaisbaux. p. 151. (Windmesser.)
9) Windmesser, überhaupt Gehlers phisikalisches Wörterbuch, 4ter Bd. S. 773. und 5ter Bd. S. 1022.
10) Anemoscop, ebendas. 1ster Bd. S. 101. und 5ter Bd. S. 29.
11) Ueber die Stärke der Winde. Philosoph. Transact. N. 404.
12) Von den Passatwinden, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 3. Bd. S. 413. und 5. Bd. S. 674.
13) Ueber den Harmattan, s. Dampiers Reise um die Welt. Deutsch. Leipz. 1708.
14) Plagoscop, Gehlers Wörterb. 1. Bd. S. 102.
15) Ueber den Sirocco, Brydones Reisen durch Sicilien.

16) Luft-

16) Luftströhme, Gehlers Wörterb. 4. Bd. S. 262.
17) Wasserhose, ebendas. 4ter Bd. S. 658. und 5ter Bd. S. 995.
18) Wetterharfe, ebendas. 5ter Bd. S. 1067.
19) Wetterscheiden, ebendas. 5ter Bd. S. 159.
20) Wind, ebendas. 4. Bd. S. 756. und 5. Bd. S. 1016.
21) Ueber die Wasserhosen, in Bergmanns phisikal. Beschreibung der Erdkugel, S. 116.
22) Winde, ebendas. S. 133. bis 137.
23) v. Saussüres, über kalte Winde in Gilberts Annalen, 3ter Bd. S. 210.
24) Prevost über die Winde, in Grens Journal, 7ter Bd. S. 88.
25) Beobachtung einer Wasserhose von Ostbeck in Voigts Magazin, 1ster Bd. S. 92.
26) Landwasserhose, Gothaisch. Magazin, 4ter Bd. Seite 90.
27) Parrots Windmesser, Voigts Magazin, 1. Bd. 2tes St. S. 144.
28) Windbeobachtungen, in Voigts Magazin, (5ter Bd. S. 63.
29) Lamark über den Sturm von 1803. in Voigts Magazin, 7ter Bd. S. 280.
30) Theorie des Windes, in den Leipziger Sammlungen zur Phisik, 2ter Bd. S. 575.
31) Wargentin vom Winde in den Schwedischen Abhandlungen, 1762. S. 173.
32) Ueber die Passatwinde in Erxlebens Naturlehre, Seite 687.
33) Von den Winden, in Geislers Erdbeschreibung, Seite 282.

34) Ueber

34) Ueber die Wasserhosen in Erxlebens Naturlehre, S. 728.

35) Baco Verulam. Historia venter. Francf. 1665.

36) d'Alambert Reflexions sur la cause generale des Vents. in Nieuwentyt Gebrauch der Weltbetrachtung 19. Bd. §, 28.

37) Voigts Magazin ꝛc. 7ter Bd. 2tes St. S. 36. (Ueber die Winde an Vorgebirgen.)

38) Götting. Magazin, 3ter Bd. 6tes St. (Ueber die Tornados am Senegall)

39) Halley in philosophical Transactions. N. 182. (Ueber die beständigen Ostwinde.)

40) Dampiers Traité des vents. a Paris 1740.

41) Mariotte de mouvement des Eaux et des autres Fluides.

42) Leipziger Magazin für Oekonomie und Naturkunde, 1786. 1stes St.

43) Sturmii dissertatio de aeris mutationibus, pag. 20.

44) Kirwan in Trans. of the royal. Irish Acad. Vol. VIII. p. 392.

45) Halley an historical account of the trade-wind's etc. in den Lond. Philosoph. Transact. N. 183. p. 153.

46) A treatise on the monsoons in Eastindia by Forrest. Lond. 1784.

47) Theorie de Vento. p. Coudrage, Fontensy 1786.

48) Dalton meterological Essays, p. 48. 88.

49) Kraft in Comment. Petropolit. Tom. XIII. pag. 386.

50) Vol.

50) Volney Voyages, T. 1. p. 56.
51) Niebuhrs Reisen.
52) Hubers Unterricht in der Naturlehre in Briefen, 50. Brief. II. Bd. desgleich. über Ausdünstung, 54. Kapitel ꝛc.
53) Description d'un Anemometer p. Dahlberg, a Erfurt 1781.
54) Wilke's Anemometer in den neuen Schwed. Abhandl. 3ter Bd. S. 85.
55) Coopmanns de ventis, Franequ. 1770.
56) de Lücs Ideen über die Meteorologie. 2ter Bd. S. 331.
57) de la Metherie Theorie der Erde, 1. B. §. 76.
58) Muschenbroeck introd. in Philos. nat. T. II. §. 2604.
59) Kirvan in Philosoph. Trans. of the Irish Acad. Vol. VIII. p. 400.

XVIII. Erdbeben und Vulkane.

1) Ueber die Erdbeben, in Gehlers phisikal. Wörterbuch, 2ter Bd. S. 1.
2) Erdbebenmesser, ebendas. 2ter Bd. S. 10.
3) Vulkane, ebendaselbst, 4ter Bd. S. 502. und 5ter Bd. S. 929.
4) Von den Erdbeben überhaupt, s. Bergmanns phisikal. Beschreibung der Erdkugel, 1ster Theil, S. 150.
5) Gray, von einem Erdbeben in England, Gilberts Annalen, 4ter Bd. S. 59.
6) Gersdorf, über das Erdbeben, ebendas. 4. Bd. S. 128.

7) Hamilton, Beobachtungen bey dem Ausbruch des Vesuvs, ebendas. 6ter Bd. S. 21.
8) Cavanilles, Ueber die Erdbeben in Peru, ebendas. 6ter Bd. S. 67.
9) Tata, Bemerkungen beym Ausbruch des Vesuvs, Grens Journal, 3ter Bd. S. 219.
10) Erdbeben in Frankreich, Voigts Magazin, 1. Bd. 4tes Heft, S. 58.
11) Ebendas. 3ter Bd. S. 319.
12) Geologisch chemische Bemerkungen über die Vulkane, Voigts Magazin 3ter Bd. S. 529.
13) Dolomieu vom Vesuv, ebendas. 3. Bd. S. 594.
14) Dessen Reise nach den Liparischen Inseln a. d. Franz. v. Lichtenberg, Leipz. 1783.
15) Erdbeben, Voigts Magaz. 3ter Bd. S. 596.
16) The philosophy of earth quakes by W. Stuckely, London 1750.
17) Von Vulkanen und Erdbeben, Geislers Erdbeschreibung, S. 74.
18) Werners Versuch über die Entstehung der Vulkane, in Höpfners Magazin für die Naturgeschichte Helvetiens. B. IV.
19) Erxlebens Naturlehre, S. 788.
20) Hamilton, Campi Phlegraei or observations of the Vulcanos of the two Sicilies, Napoli 1776.
21) Derselbe in Gilb. Annalen, 5ter Bd. S. 408.
22) Bertholon de St. Lazare über die Electricität der Lufterscheinungen, (Capit. Erdbeben) a. d. Franz. Liegnitz 1792.
23) Ueber das Erdbeben in Calabrien im Jahr 1783. v. Dolomieu, aus den Franz. Leipz. 1789.

XIX. Einfluß fremder Weltkörper auf die Witterung.

1) Von der Ebbe und Fluth, in Gehlers phisik. Wörterbuch, 1ster Bd S. 646.
2) Lamanon über Ebbe und Fluth der Atmosphäre, Gilberts Annalen, 6ter Bd. S. 194.

3) Hame-

3) Hammer, über den Einfluß der Sonne aufs Barometer, Grens Journal, 2ter Bd. S. 218.
4) Fulde, von der Ebbe und Fluth, Grens neues Journal, 4ter Bd. S. 28.
5) Ueber die Ebbe und Fluth, Errlebens Naturlehre, Seite 690.
6) Geschichte der Ebbe und Fluth, von Wargentin in den Schwedisch Abhandlungen 1753. S. 165. 249.
7) Ephemerides societatis meteorologicae palatinae Mannheim, Vol. III. IV. V. (Einfluß der Sonne auf das Barometer.)
8) Voigts Magazin, V. Bd. 4. St. VII. Bd. 1. St. (eben des Innhalts.)
9) Annuaire meteorologique pour l'an XIV. par I. P. Lamark. Paris 1805. (NB. Diese Schrift lernte ich nur nach dem Auszuge von Sartorius in Voigts Magazin, 1805. 10ten Bdes. 5tes Stück und zwar nach Abfassung dieser Schrift kennen. Sie enthält verzüglich Lamarks System über des Mondes Einfluß auf die Witterung.)

XX. Merkwürdige Meteorologische Beobachtungen überhaupt, und Luftfahrten.

1) Meteorologische Beobachtungen in Schweden, Jahrgang 1799. 8ter Bd. S. 245.
2) Meteorologische Beobachtungen in Grönland, Labrador, Canada, Astracan Cap de bon Esperance, Gilberts Annalen, 12ter Bd. S. 206.
3) Meteorologische Beobachtungen zu Wittenberg, von Titius, Wittenb. Wochenblatt, 1768. 1769. 1770.
4) v. Humbolds Beobachtungen in Südamerika, Gilberts Annalen, 4ter Bd. S. 443.
5) Ebendaselbst, 6ter Bd. S. 185.
6) Meteorologische Beobachtungen zu Manchester, Gilberts Annalen, 15ter Bd. S. 197.

 7) Gar-

7) Garnerins und Robertsons Luftfahrten, ebendas. 16ter Bd. S. 1 bis 41.
8) Fortsetzung der Luftfahrten, 16ter Bd. ebendas. S. 164. bis 210. und 257 290.
9) v. Humbold's Beobachtungen in Südamerika, ebendas. 10ter Bd. S. 450.
10) Beschreibung des Klima's in Ubleaburg, Grens Journal, 1ster Bd. S. 246.
11) v. Saussüre's meteorologische Beobachtungen auf dem Col du Geant, ebendas. 1. Bd. S. 473.
12) Hutchinsons, über die große Trockniß von 1788. ebendas. 2ter Bd. S. 79.
13) Meteorologische Beobachtungen in der heißen Zone von Cassan, ebendas. Bd. 3. S. 99
14) Wetterregister zu Branxholm, ebendas. 6ter Bd. Seite 455.
15) Desgleichen von Edinburg. ebendas. 6ter Bd. Seite 518
16) Lampadius Meteorologische Beobachtungen in Norden, ebendas. 8ter Bd. S. 77.
17) Meteorolog. Beobachtungen zu Wolega, in Voigts Magazin, 1sten Bdes. 4tes Stück, S. 63.
18) Merkwürdige Naturereignisse in Voigts Magazin, 2ten Bdes. 2tes Stück, S. 261.
19) Meteorologische Beobachtungen am Fuß des Montblanc, v. Saussüres Reisen, 4ter B. S. 347.
20) Beobachtungen auf dem Buet v. Saussüres Reisen, 2ter Bd. S. 263.
21) Temperatur des Bernhards, ebendas. 4ter Bd. Seite 193
22) Robertsons Luftfahrt, Voigts Magazin, 7ter Bd. Seite 451.
23) Ramons Reise auf den Mont perdu, Voigts Magazin, 7ter Bd. S. 254.
24) Robertsons Luftfahrt, in Voigts Magazin, 6. Bd. Seite 216.
25) Billings Bemerkungen im nördlichen Rußland, ebendas. 5ter Bd. S. 203.

26) Me-

26) Meteorol. Erscheinungen, ebendas. 4. Bd. S. 201.
27) Einige meteorologische Bemerkungen, ebendas. 3ter Bd. S. 234.
28) Tob. Mayer de variationibus Thermometri. etc. in opp. ineditis Vol. I p. 1.
29) Lambert's Observations sur la meteorologie in den Nouveaux mem. de l'acad de Berl. 1772. p. 80.
30) Gatterer im Gothaisch Magaz. 1 B. 2. St.
31) Ephemerides Soc. Meteorologicae palatinae, Historia et observationes. Mannh. 1782.
32) Felbiger's Anleitung die Witterung genau zu beobachten. Sagan 1773.
33) Rosenthal, Versuch wie meteorol. Beobachtungen zur schicklichsten Zeit zu machen. Erfurt 1781.

XXI. Meteoromantie und Araneologie.

1) Scultatus Araneologie, in Gilberts Annalen, 5ter Bd. S. 112.
2) Hanows Mondperiode, in dem Wittenberger Wochenblatt 1768. S. 5. desgl. S. 120.
3) Stahls Meteoroscopie, Halle 1716.
4) Disjonvals Araneologie, Frankfurth 1798.
5) Toaldo's Witterungslehre für den Feldbau, a. d. Ital. v. Steudel, Berl. 1786.
6) Dessen meteorologische Aphorismen in Rozier Journ. d. Phys. 1785. p. 388.
7) Anton Pilgrams Untersuchungen über das wahrscheinliche der Witterungskunde durch vieljährige Beobachtungen. Wien 1788.
8) Allgemeine Grundsätze die Witterung ohne Instrumente zu bestimmen. Gothaisches Magaz. VIII. B. 2tes St. S. 1 — 36.
9) Lamarks oben angeführtes Annuaire.

XXII. Wechselseitiger Einfluß zwischen der Atmosphäre und dem Thierreich.

1) Darwin Facta das thierische Leben betreffend, in Gehlers physikal. Wörterbuch, 5. Bd. S. 889.

2) Einfluß der Luftelectrizität von Marher, im Wittenberger Wochenblatt, 1768. S. 189.
3) Finke's Versuch einer medicinisch practischen Geographie, 3 Bde. Leipz. 1792.
4) Huxhami opera physico-medica, T. I. Lipſ. 1764.
5) Falconers Bemerkungen über den Einfluß des Himmelstrichs auf Temperament, Sitten ꝛc. Lpz. 1782.
6) Lentin's Memorabilia circa aerem, vitae genus etc. Goettingae 1779.
7) Reils Cur der Fieber, Halle 1797. S. 60.
8) Versuch einer medicin. Topographie von Formey, Berlin 1796.
9) Gesundheitszustand der Atmospäre, Voigts Magaz. 2ter Bd. S. 568.
10) Ueber die Reitzbarkeit bey Gewittern, in Voigts Magazin, 3ter Bd. S. 317.
11) Was leitet die Zugvögel bey ihren Wanderungen, von Fuchs, Königsberg 1801.
12) Sinklair über die Gesundheit in gebürgigen Gegenden, Voigts Magazin, 7ter Bd. S. 537.

XXIII. Climalehre.

1) Kirwans Angabe der Temperatur in verschiedenen Breiten, aus dem Engl. v. Crell. Berl. 1788.
2) Ueber die allmählige Veränderung der Temperatur in verschiedenen Climaten, ſ. Grens Journal der Physik, B. II. S. 231.
3) Kants o. a. physische Geographie.
4) Bergmanns o. a. physische Erdbeschreibung.
5) Finkens o. a. medicinische Geographie.
6) Ueber die Veränderung des Klima's zu Quito, siehe v. Humboldt in Gilb. Annalen, B. XVI. S. 463.
7) Condamine Journ. du Voyage a l'equateur. Paris 1751.

XXIV. Wechselseitige Wirkung zwischen der Atmosphäre und dem Pflanzenreiche.

1) Woodhouse, über die Vegetation im Sonnenlichte, in Gilberts Annalen, 14ter Bd. S. 348.

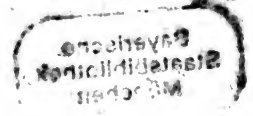
2) De-

2) Decandolle, ebendas. 14ter Bd. S. 364.
3) Ueber den Einfluß des Lichts auf die Vegetation in Gehlers phisikal. Wörterbuch, 5ter Bd. S. 683.
4) Wilsons Beobachtung über den Einfluß des Klimas auf Pflanzen und Thiere, Leipzig 1787.
5) Sennebier über den Einfluß des Sonnenlichts auf Pflanzen. Zürch 1784.
6) Henrys Beobachtungen über den Einfluß fixer Luft auf die Pflanzen, in den o. a. Schriften der Manchester-Gesellschaft, 2ter Th. S. 216.
7) Sennebier wie die Pflanzen Kälte ertragen? in Grens Journ. der Physik, 7ter Bd. S. 402.
8) Ingenhouß vermischte Schriften. Neue Ausgabe. Wien 1785.
9) Dessen Versuche mit Pflanzen die Luft im Sonnenlicht zu reinigen, v. Scherer herausgegeb. 3 Thle. Wien 1790.
10) Recherches chimiques sur la vegetation p. de Saussure. A Paris. An. XII. im Auszuge im neuen Journ. d. Chemie, 4. Bd. 6. Heft, S. 659.
11) Leche, Geschichte des Honigthaues in den schwed. Abhandl. 1762. S. 9.
12) Abhandlung vom Honigthau, im Hamb. Magaz. B. 14. S. 138.
13) Unzers Abhandl. vom Mehlthau in dessen Schriften, B. 1. S. 15.
14) Sazars Abhandl. vom Mehlthau, Wien 1775.
15) Ehrhart im Hannöverisch. Magaz. 1791.
16) Toaldo von den Krankheiten des Getraides in s. Witterungslehre, S. 64.

XXV. Wechseleinfluß zwischen der Atmosphäre und dem Mineralreich.

1) Von der Entstehung der Treibsanddünen, Gehlers phisikal. Wörterbuch, 3ter Bd. S. 781.
2) Von Selbstentzündungen im Innern der Erde, ebendas. 4ter Bd. S. 38.
3) Vom Flugsande, in Bergmanns phisikal. Beschreibung der Erdkugel, S. 149.

4) Ver-



4) Veränderung der Erdoberfläche durch Wasser, ebendas. S. 150.
5) Veränderung ders. durch Klimate. ebendas. S. 151.
6) de Lüc über Meteorologie und Geologie, Grens Journal der Phisik, 4ter Bd S. 264.
7) Fränklins geologische Phantasien im Göttinger Taschenkalender von 1795.
8) de la Metherie Theorie der Erde, a. d. Franz. übers. von Eschenbach, 3 Theile, Leipz. 1789.
9) Kirwan, über die Abdachungen der Gebirge, in Voigts Magaz. zur Naturkunde, VII. B. 2tes St.
10) Pallas Observ. sur la formation des montagnes, Petersb. 1771.
11) de Lücs Meinung über die verschütteten Ueberreste organ. Körper, in v. Molls Jahrbüch. der Berg- u. Hüttenk. von v. Moll, B. 3. S. 1. Salzb. 1799.

XXVI. Merkwürdige meteorolog. Hypothesen.

1) Wrede über Parrots Theorie der Ausdünstung ꝛc. Gilbertts Annalen, 12ter Bd. S. 319.
2) Dalton neue Theorie der atmosphärischen Luft, ebendas. 12ter Bd. S. 385.
3) Böckmann über Parrots neue Theorie, ebendas. 11ter Bd. S. 66.
4) Parrot, Hygrometrie, ebendas. 10. Bd. S. 166.
5) Böckmann, über Parrots Theorie, ebendas. 14. Bd. S. 112.
6) Parrots Theorie, in Voigts Magazin, 3ter Bd. S. 1—57.
7) Desgl. in Gilberts Annalen, 10. Bd. S. 166. und 489. 11. B. 66. 12. B. 332 und 13 B S. 244.
8) Von Hardenberg, ebendas. 13. Bd. S. 250.
9) Mayer über den Regen, Grens Journ. 5. B. S. 371.
10) Zylius über Verdunstung und Regen, ebendas. 8. Bd. S. 51.
11) Cotte meteorolog. Sätze, Grens neues Journal, 3ter Bd. S. 414.

Ende der atmosphärologischen Litteratur.